

ภาคผนวก ข-9

ผลการ Recheck คุณภาพน้ำทิ้ง น้ำผิวดิน และน้ำทะเล

ใบรายงานผลการวิเคราะห์

[illegible]

สารเคมี	หน่วย	วิธีการวิเคราะห์	มาตรฐาน ที่ใช้	ค่าจำกัด สูงสุด
พริมาดีนไฮโดรคลอไรด์	-	ELECTROMETRIC METHOD AT SITE (SMA-4500-H ⁺ B)	TZJAH409-0002	-
แอมโมเนีย	mg/m ³ as NH ₃	THERMADILUTER AT SITE (SMA-2550 B)	7.4 (ppm)	-
เมทิลเอทิลคีโตน	mg/m ³ as MEK	METHANE ELECTRODE METHOD AT SITE (SMA-4500-C G)		0.5
พริมาดีน	mg/m ³	ELECTRICAL CONDUCTIVITY METHOD AT SITE (SMA-2550 B)		0.1
METHODS				
ปรอท "	mg/m ³ as Hg	IN-HOUSE METHOD: LATE TP-PHEX002 (COLD VAPOUR ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETRIC METHOD); SMA-112 B	< LOD	0.0001
สารก่อมลพิษ				
สารก่อมลพิษหลัก			mg/m ³	
สารก่อมลพิษรอง			mg/m ³	

a : აღქმისათვის გამოიყენეს ISO/IEC 17025 შემოწმებულიაქტივობის მიზნით სერტიფიცირებული
ბ : აღქმისათვის გამოიყენეს ISO/IEC 17025 შემოწმებულიაქტივობის მიზნით სერტიფიცირებული
გ : ტურთმშენებლისთვის გამოიყენეს საინჟინუროდამკვეთის მიერ დატესტებული აღქმისათვის
ინ-ჰაუსი : BASED ON STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER. APHA, AWWA, WEF, 23RDEDITION, 2017.
SM : STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, APHA, AWWA, WEF, 23RDEDITION, 2017.
LOQ : < LEVEL OF QUANTIFICATION (When ≥ 0.0001 was < 0.0005 Standard deviation)

IN-HOUSE : BASED ON STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, APHA, AWWA, WEF, 23RD EDITION, 2017.
S41 : STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, APHA, AWWA, WEF, 23RD EDITION, 2017.

< LOQ : < LEVEL OF QUANTITATION (ปฏิกิริยา ≥ 0.0001 และ < 0.0005 ไม่สามารถวัดค่าได้)

67442524 2312

מחלקת המחקר והפיתוח

เหตุการณ์ของปณิธาน

13 W029717 2564

ISO 9002:2015 CERTIFIED
ISO 14001:2015 CERTIFIED
BY BSI GROUP (MALAYSIA) CO., LTD.

- ทัศนคติทั่วไปในบางมหาวิทยาลัยอาจจะไม่ดีเพียงบางส่วน โดยทั่วไปแล้วคนยุคจากเทรนด์ถูกฝึกมาให้กลายเป็นสังคมผู้สูงอายุ
- ในบางงานผลลัพธ์จะขึ้นอยู่กับว่าได้รับบริการที่เราคาดหวังหรือไม่

141



ในการแข่งขันกีฬาระหว่างโรงเรียน

[illegible]

ชื่อ	หน่วย	วิธีการ	มาตรฐาน	
			มาตรฐาน	ค่า
ความดันไอ	-	ELECTROMETRIC METHOD AT SITE (SM-4500-H-B)	7.6 (30°C)	-
ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	TERAMOMETER AT SITE (SM-2500-B)	30	-
ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	MEMBRANE ELECTRODE METHOD AT SITE (SM-4500-C-G)	4.8	0.5
ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	ELECTRICAL CONDUCTIVITY METHOD AT SITE (SM-2500-B)	0.1	0.1
METALS				
ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	COLD VAPOUR AAS METHOD (SM-3112-B)	0.0005	0.0005

SM : STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, APHA, AWWA, WEF, 23rd EDITION, 2017

SM : STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, APHA, AWWA, WEF, 23rd EDITION, 2017

6464221204 001000

(על־שם) וְהַיְּהוּדִים וְהַיְּהוּדִים וְהַיְּהוּדִים

การควบคุมของปฏิกิริยา

13 WGTW 256

ISO 9001:2015 CERTIFIED
ISO 14001:2015 CERTIFIED
ISO 45001 (T-140001) COMPLIANT

- ทำหน้าที่ในหน่วยงานการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง โดยเน้นใช้ข้อมูลทางสถิติการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- ในรายงานผลจะรับเรื่องเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เท่านั้น

14/1





United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
3 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrahanong, Bangkok 10260
Tel. 0 2763 2828 Fax 0 2763 2800 www.lvaeconsultant.com E-mail: lae@lvaeconsultant.com



ใบรายงานผลการวิเคราะห์

ชื่อโครงการ : การส่งมอบงานการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม โครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติ และผลิตก๊าซธรรมชาติ ไทย-มาเลเซีย
ชื่อลูกค้า : บริษัท ทราสต์ ไทย-มาเลเซีย (ประเทศไทย) จำกัด
ที่อยู่ : 181 หมู่ 8 ตำบลสีฐาน อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี 90130
ข้อมูลติดต่อ : โทรศัพท์ : 09 2259 3549 อีเมล : thamasak.s@ttm-jda.com
สถานที่เก็บตัวอย่าง : บ้านเลขที่ 500 หมู่ 7 จากท่าคลองบางกอก (SW1)
ชนิดตัวอย่าง : น้ำทะเล : 5 พฤษภาคม 2564
วันที่เก็บ : 4 พฤษภาคม 2564 : 5-10 พฤษภาคม 2564
เวลาเก็บ : 09:10 น. : 2021-U30091
วันที่เก็บ : 15 กันยายน : 2021-003388
ผู้เก็บตัวอย่าง : เจษฎา ภูมิลักษณ์ : 2021-003388
ผู้วิเคราะห์ : พงศกร ภูมิลักษณ์ : T21MH09-0004

ดัชนี	หน่วย	วิธีการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์	
			ค่าหาค่า	ขีดจำกัดค่ามาตรฐาน
ความเข้มข้นของสาร ^a	-	ELECTROMETRIC METHOD AT SITE (SM-4500-H B)	T21MH09-0004 7.5 (pH)	-
อุณหภูมิ ^b	องศาเซลเซียส	THERMOMETER AT SITE (SM-2500 B)	31	-
สารอินทรีย์ละลายน้ำ ^c	มิลลิกรัมต่อลิตร	MEMBRANE ELECTRODE METHOD AT SITE (SM-4500-O G)	5.7	0.5
ความเค็ม ^c	ส่วนต่อล้านส่วน	ELECTRICAL CONDUCTIVITY METHOD AT SITE (SM-2500 B)	24.2	0.1
METALS				
ปรอท ^a	ไมโครกรัมต่อลิตร	COLD-VAPOR ATOMIC FLUORESCENCE SPECTROMETRIC METHOD (US EPA 2005 245.7)	0.021	0.020
สารตัวปนเปื้อน สังเคราะห์และโลหะหนัก			ไม่พบ/ไม่พบ	

^a : ผู้เก็บตัวอย่างได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025 จากหน่วยงานระดับประเทศ สำหรับงานตรวจวัดสิ่งแวดล้อม
^b : ผู้เก็บตัวอย่างได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025 จากหน่วยงานระดับประเทศ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
^c : รายงานผลส่งให้กับทางหน่วยงานโดยระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการ แต่ไม่อยู่ในขอบข่ายที่ได้รับประกัน

SM : STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, APHA, AWWA, WEF, 23rd EDITION, 2017.

นางสาวกมล ภูมิลักษณ์

(นางสาวกมล ภูมิลักษณ์)
ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการ

13 พฤษภาคม 2564

ISO 9001:2015 CERTIFIED
ISO 17025:2017 CERTIFIED
BY AS GROUP (THAILAND) CO.,LTD

- หน่วยงานในการรายงานผลการวิเคราะห์นี้ได้รับมอบหมาย โดยไม่ได้รับอนุญาตจากห้องปฏิบัติการเป็นงานลักษณะเดียว
- ใบรายงานผลการวิเคราะห์นี้จะต้องใช้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เท่านั้น



United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
3 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrahanong, Bangkok 10260
Tel. 0 2763 2828 Fax 0 2763 2800 www.lvaeconsultant.com E-mail: lae@lvaeconsultant.com



ใบรายงานผลการวิเคราะห์

ชื่อโครงการ : การส่งมอบงานการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม โครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติ และผลิตก๊าซธรรมชาติ ไทย-มาเลเซีย
ชื่อลูกค้า : บริษัท ทราสต์ ไทย-มาเลเซีย (ประเทศไทย) จำกัด
ที่อยู่ : 181 หมู่ 8 ตำบลสีฐาน อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี 90130
ข้อมูลติดต่อ : โทรศัพท์ : 09 2259 3549 อีเมล : thamasak.s@ttm-jda.com
สถานที่เก็บตัวอย่าง : บ้านเลขที่ 500 หมู่ 7 จากท่าคลองบางกอก (W2)
ชนิดตัวอย่าง : น้ำดื่ม : 5 พฤษภาคม 2564
วันที่เก็บ : 4 พฤษภาคม 2564 : 5-10 พฤษภาคม 2564
เวลาเก็บ : 10:50 น. : 2021-U30090
วันที่เก็บ : 15 กันยายน : 2021-003388
ผู้เก็บตัวอย่าง : เจษฎา ภูมิลักษณ์ : 2021-003388
ผู้วิเคราะห์ : พงศกร ภูมิลักษณ์ : T21MH09-0003

ดัชนี	หน่วย	วิธีการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์	
			ค่าหาค่า	ขีดจำกัดค่ามาตรฐาน
ความเข้มข้นของสาร ^a	-	ELECTROMETRIC METHOD AT SITE (SM-4500-H B)	T21MH09-0003 7.6 (pH)	-
อุณหภูมิ ^b	องศาเซลเซียส	THERMOMETER AT SITE (SM-2500 B)	32	-
สารอินทรีย์ละลายน้ำ ^c	มิลลิกรัมต่อลิตร	MEMBRANE ELECTRODE METHOD AT SITE (SM-4500-O G)	5.5	0.5
ความเค็ม ^c	ส่วนต่อล้านส่วน	ELECTRICAL CONDUCTIVITY METHOD AT SITE (SM-2500 B)	30.0	0.1
METALS				
ปรอท ^a	ไมโครกรัมต่อลิตร	NI-HOUSE METHOD: USE T21MH09-003 (COLD VAPOR ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETRIC METHOD), SM-3172 B	< LOQ	0.0001
สารตัวปนเปื้อน สังเคราะห์และโลหะหนัก			ไม่พบ/ไม่พบ	

^a : ผู้เก็บตัวอย่างได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025 จากหน่วยงานระดับประเทศ สำหรับงานตรวจวัดสิ่งแวดล้อม
^b : ผู้เก็บตัวอย่างได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025 จากหน่วยงานระดับประเทศ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
^c : รายงานผลส่งให้กับทางหน่วยงานโดยระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการ แต่ไม่อยู่ในขอบข่ายที่ได้รับประกัน

SM : STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, APHA, AWWA, WEF, 23rd EDITION, 2017.

< LOQ : < LEVEL OF QUANTITATION (หน่วย ≥ 0.0001 และ < 0.0005 มิลลิกรัมต่อลิตร)

นางสาวกมล ภูมิลักษณ์

(นางสาวกมล ภูมิลักษณ์)
ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการ

13 พฤษภาคม 2564

ISO 9001:2015 CERTIFIED
ISO 17025:2017 CERTIFIED
BY AS GROUP (THAILAND) CO.,LTD

- หน่วยงานในการรายงานผลการวิเคราะห์นี้ได้รับมอบหมาย โดยไม่ได้รับอนุญาตจากห้องปฏิบัติการเป็นงานลักษณะเดียว
- ใบรายงานผลการวิเคราะห์นี้จะต้องใช้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เท่านั้น



ใบรายงานผลการวิเคราะห์

ชื่อโครงการ : การตรวจหาปริมาณสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม โครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติ และหอดักขยะขนาดใหญ่-ขนาดเล็ก
ผู้ตรวจ : บริษัท ทางใต้ ไทย-มาเลเซีย (ประเทศไทย) จำกัด
ฝ่าย : 181 หมู่ 8 ตำบลคลองตัน อำเภอคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10130
ข้อมูลผู้ติดต่อ : โทรศัพท์ : 09 2259 3549 อีเมล : lvae@lvae.com
สถานที่เก็บตัวอย่าง : กรุงเทพมหานคร เขตคลองเตย (SW2)
ชนิดตัวอย่าง : น้ำทะเล
วันที่เก็บ : 4 พฤษภาคม 2564
เวลาเก็บ : 08:40 น.
ผู้เก็บ : ศสวรม
ผู้เก็บตัวอย่าง : เจ้าหน้าที่ศูนย์
ผู้วิเคราะห์ : T21AH09-0006
หมายเหตุ : เก็บตัวอย่างในภาชนะที่สะอาด

ช่วง	หน่วย	วิธีการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์	
			ค่าเฉลี่ย	ขีดจำกัดสูงสุดของการวัด
ความเข้มข้นของโลหะหนัก	-	ELECTROMETRIC METHOD AT SITE (SM-4500-H-B)	7.4 (ppm)	-
อุณหภูมิ	อุณหภูมิแวดล้อม	THERMOMETER AT SITE (SM-2550-B)	31	-
ค่า pH ของตัวอย่าง	ค่า pH ที่วัดได้	MEMBRANE ELECTRODE METHOD AT SITE (SM-4500-O-G)	6.4	0.5
ความเค็ม	ค่าความเค็ม	ELECTRICAL CONDUCTIVITY METHOD AT SITE (SM-2520-B)	27.6	0.1
METALS				
โลหะหนัก	ในตัวอย่าง	GOLD-VAPOUR ATOMIC FLUORESCENCE SPECTROMETRIC METHOD (US EPA 2005.245.7)	ตรวจไม่พบ	0.020
สารตัวบ่งชี้	สารตัวบ่งชี้			
สารตัวบ่งชี้	สารตัวบ่งชี้			

a : ผู้เก็บตัวอย่างได้ปฏิบัติตาม ISO/IEC 17025 จากหน่วยงานรับรองระบบการตรวจวัดทางเคมีและชีววิทยา
b : ผู้เก็บตัวอย่างได้ปฏิบัติตาม ISO/IEC 17025 จากหน่วยงานรับรองระบบการตรวจวัดทางเคมีและชีววิทยา
c : การตรวจวัดตัวอย่างได้ปฏิบัติตามวิธีมาตรฐานโดยกรมควบคุมมลพิษของประเทศไทย

SM : STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, APHA, AWWA, WEF, 23rd EDITION, 2017.

ใบรายงานผลการวิเคราะห์

ชื่อโครงการ : การตรวจหาปริมาณสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม โครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติ และหอดักขยะขนาดใหญ่-ขนาดเล็ก
ผู้ตรวจ : บริษัท ทางใต้ ไทย-มาเลเซีย (ประเทศไทย) จำกัด
ฝ่าย : 181 หมู่ 8 ตำบลคลองตัน อำเภอคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10130
ข้อมูลผู้ติดต่อ : โทรศัพท์ : 09 2259 3549 อีเมล : lvae@lvae.com
สถานที่เก็บตัวอย่าง : กรุงเทพมหานคร เขตคลองเตย (SW2)
ชนิดตัวอย่าง : น้ำทะเล
วันที่เก็บ : 4 พฤษภาคม 2564
เวลาเก็บ : 10:40 น.
ผู้เก็บ : ศสวรม
ผู้เก็บตัวอย่าง : เจ้าหน้าที่ศูนย์
ผู้วิเคราะห์ : T21AH09-0005
หมายเหตุ : เก็บตัวอย่างในภาชนะที่สะอาด

ช่วง	หน่วย	วิธีการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์	
			ค่าเฉลี่ย	ขีดจำกัดสูงสุดของการวัด
ความเข้มข้นของโลหะหนัก	-	ELECTROMETRIC METHOD AT SITE (SM-4500-H-B)	7.5 (ppm)	-
อุณหภูมิ	อุณหภูมิแวดล้อม	THERMOMETER AT SITE (SM-2550-B)	32	-
ค่า pH ของตัวอย่าง	ค่า pH ที่วัดได้	MEMBRANE ELECTRODE METHOD AT SITE (SM-4500-O-G)	6.2	0.5
ความเค็ม	ค่าความเค็ม	ELECTRICAL CONDUCTIVITY METHOD AT SITE (SM-2520-B)	28.3	0.1
METALS				
โลหะหนัก	ในตัวอย่าง	GOLD-VAPOUR ATOMIC FLUORESCENCE SPECTROMETRIC METHOD (US EPA 2005.245.7)	ตรวจไม่พบ	0.020
สารตัวบ่งชี้	สารตัวบ่งชี้			
สารตัวบ่งชี้	สารตัวบ่งชี้			

a : ผู้เก็บตัวอย่างได้ปฏิบัติตาม ISO/IEC 17025 จากหน่วยงานรับรองระบบการตรวจวัดทางเคมีและชีววิทยา
b : ผู้เก็บตัวอย่างได้ปฏิบัติตาม ISO/IEC 17025 จากหน่วยงานรับรองระบบการตรวจวัดทางเคมีและชีววิทยา
c : การตรวจวัดตัวอย่างได้ปฏิบัติตามวิธีมาตรฐานโดยกรมควบคุมมลพิษของประเทศไทย

SM : STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, APHA, AWWA, WEF, 23rd EDITION, 2017.

รายงานผลการวิเคราะห์

ชื่อโครงการ
ผู้ลูกค้า
ที่อยู่
ข้อมูลติดต่อ
สถานที่เก็บตัวอย่าง
ชนิดตัวอย่าง
วันที่เก็บ
เวลาเก็บ
ผู้เก็บ
ผู้เก็บตัวอย่าง
ผู้วิเคราะห์

: การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โครงการขุดลอกคลองระบายน้ำ และขุดลอกคลองระบายน้ำ ไทย-มาเลเซีย
 : บริษัท ไทย-มาเลเซีย (ประเทศไทย) จำกัด
 : 181 หมู่ 8 ตำบลคลองตัน อำเภอคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10130
 : โทรศัพท์ : 09 2259 3549 โทรสาร : thaimask.s@thai-lia.com
 : ประเทศมาเลเซียคลองตันระยะ 500 เมตร ทางรถไฟคลองตัน (SW1)
 : ตะกั่ว
 : 21 ธันวาคม 2564
 : 09:10 น.
 : ผลรวม
 : ทบดินเหนียว คลองตัน
 : บริษัทไทย เอ็นจิเนียริ่ง
 : บริษัทไทย เอ็นจิเนียริ่ง

: 22 ธันวาคม 2564
 : 22 ธันวาคม 2564 - 8 มกราคม 2565
 : 2022-U002102
 : 2021-008598
 : T2JAZ162-0001

ดัชนี	หน่วย	วิธีการตรวจ	ผลการตรวจ	ขีดจำกัดค่าสูงสุด
ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน ^b	ไม่ได้ออกผลวิเคราะห์	INTERGOVERNMENT OCEANOGRAPHIC COMMISSION, MANUAL FOR MONITORING OIL AND DISSOLVED DISPENSED PETROLEUM HYDROCARBONS IN MARINE WATERS AND ON BEACHES, 1984	0.06	0.02
METALS				
ปรอท ^a	ไม่ได้ออกผลวิเคราะห์	COLD-VAPOR/FLUORESCENCE SPECTROMETRIC METHOD (US EPA, 2005, 245.7)	0.069	0.020
สารตัวบ่งชี้ลักษณะของน้ำ	ไม่ได้ออกผลวิเคราะห์			ไม่ศึกษา

^a : อุณหภูมิการเก็บตัวอย่าง ISO/IEC 17025 จากหน่วยรับรองคุณภาพห้องปฏิบัติการ สังกัดกรมการขนส่งทางบก
^b : อุณหภูมิการเก็บตัวอย่าง ISO/IEC 17025 จากหน่วยรับรองคุณภาพห้องปฏิบัติการ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
^c : รายงานผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการตรวจสอบโดยระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการ แต่ไม่ได้อยู่ในขอบข่ายที่ได้มีการรับรอง

รายงานผลการวิเคราะห์

ชื่อโครงการ
ผู้ลูกค้า
ที่อยู่
ข้อมูลติดต่อ
สถานที่เก็บตัวอย่าง
ชนิดตัวอย่าง
วันที่เก็บ
เวลาเก็บ
ผู้เก็บ
ผู้เก็บตัวอย่าง
ผู้วิเคราะห์

: การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โครงการขุดลอกคลองระบายน้ำ และขุดลอกคลองระบายน้ำ ไทย-มาเลเซีย
 : บริษัท ไทย-มาเลเซีย (ประเทศไทย) จำกัด
 : 181 หมู่ 8 ตำบลคลองตัน อำเภอคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10130
 : โทรศัพท์ : 09 2259 3549 โทรสาร : thaimask.s@thai-lia.com
 : ประเทศมาเลเซียคลองตันระยะ 500 เมตร ทางรถไฟคลองตัน (SW1)
 : ตะกั่ว
 : 21 ธันวาคม 2564
 : 08:30 น.
 : ผลรวม
 : ทบดินเหนียว คลองตัน
 : บริษัทไทย เอ็นจิเนียริ่ง
 : บริษัทไทย เอ็นจิเนียริ่ง

: 22 ธันวาคม 2564
 : 22 ธันวาคม 2564 - 8 มกราคม 2565
 : 2022-U002103
 : 2021-008598
 : T2JAZ162-0002

ดัชนี	หน่วย	วิธีการตรวจ	ผลการตรวจ	ขีดจำกัดค่าสูงสุด
ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน ^b	ไม่ได้ออกผลวิเคราะห์	INTERGOVERNMENT OCEANOGRAPHIC COMMISSION, MANUAL FOR MONITORING OIL AND DISSOLVED DISPENSED PETROLEUM HYDROCARBONS IN MARINE WATERS AND ON BEACHES, 1984	0.05	0.02
METALS				
ปรอท ^a	ไม่ได้ออกผลวิเคราะห์	COLD-VAPOR/FLUORESCENCE SPECTROMETRIC METHOD (US EPA, 2005, 245.7)	ตรวจไม่พบ	0.020
สารตัวบ่งชี้ลักษณะของน้ำ	ไม่ได้ออกผลวิเคราะห์			ไม่ศึกษา

^a : อุณหภูมิการเก็บตัวอย่าง ISO/IEC 17025 จากหน่วยรับรองคุณภาพห้องปฏิบัติการ สังกัดกรมการขนส่งทางบก
^b : อุณหภูมิการเก็บตัวอย่าง ISO/IEC 17025 จากหน่วยรับรองคุณภาพห้องปฏิบัติการ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
^c : รายงานผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการตรวจสอบโดยระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการ แต่ไม่ได้อยู่ในขอบข่ายที่ได้มีการรับรอง

ใบรายงานผลการวิเคราะห์

ชื่อโครงการ : การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม โครงการโรงแรมกัชรพรรฒนิ และแหล่งกัชรพรรฒนิ ไทย-มาเลเซีย
ผู้ลูกค้า : บริษัท ไทย-มาเลเซีย (ประเทศไทย) จำกัด
ที่อยู่ : 181 หมู่ 8 ตำบลลำปำ อำเภอชะอวด จังหวัดสงขลา 90130
ข้อมูลผู้ติดต่อ : โทรศัพท์ : 09 2259 3549 อีเมล : thamasak.s@tm-jda.com
สถานที่เก็บตัวอย่าง :
ชนิดตัวอย่าง : BLANK (ปั๊มเชื้อ)
วันที่เก็บ : -
เวลาเก็บ : -
ปริมาณ : -
ผู้เก็บตัวอย่าง : นันทิยา นันทิยา
ผู้วิเคราะห์ : นันทิยา นันทิยา

วันที่รับส่ง : 22 สิงหาคม 2564
วันที่วิเคราะห์ : 22 สิงหาคม 2564 - 8 มกราคม 2565
เลขที่ใบรายงานผล : 2022-U002099
เลขที่งาน : 2021-008598
หมายเลขใบปฏิบัติการ : 2021-FB1588, 2021-TB1532

ลำดับ	หน่วย	วิธีการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์		ขีดจำกัดค่าสุดของค่าวัด
			1	2	
ดินปนเปื้อนไฮโดรคาร์บอน	ไฮโดรคาร์บอน	INTERGOVERNMENT OCEANOGRAPHIC COMMISSION, MANUAL FOR MONITORING OIL AND DISSOLVED/ DISPERSED PETROLEUM HYDROCARBONS IN MARINE WATERS AND ON BEACHES, 1994	2021-FH1588	2021-FH1532	0.02
			ตรวจพบ	ตรวจพบ	
METALS					
ปรอท	ไฮโดรเจนคลอไรด์	COLD-VAPOR ATOMIC FLUORESCENCE SPECTROMETRIC METHOD (US EPA 2005.245.7)	ตรวจพบ	ตรวจพบ	0.020
สารตัวบ่งชี้					
สารพิษเรซิน					
สารพิษ					

RESULT 1 : FIELD BLANK
RESULT 2 : TRIP BLANK

ใบรายงานผลการวิเคราะห์

ชื่อโครงการ : การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม โครงการโรงแรมกัชรพรรฒนิ และแหล่งกัชรพรรฒนิ ไทย-มาเลเซีย
ผู้ลูกค้า : บริษัท ไทย-มาเลเซีย (ประเทศไทย) จำกัด
ที่อยู่ : 181 หมู่ 8 ตำบลลำปำ อำเภอชะอวด จังหวัดสงขลา 90130
ข้อมูลผู้ติดต่อ : โทรศัพท์ : 09 2259 3549 อีเมล : thamasak.s@tm-jda.com
สถานที่เก็บตัวอย่าง :
ชนิดตัวอย่าง : บ้าง
วันที่เก็บ : 23 สิงหาคม 2564
เวลาเก็บ : 10:00 น.
ปริมาณ : จำนวน 1 ตัวอย่าง
ผู้เก็บตัวอย่าง : เจ้าหน้าที่ศูนย์
ผู้วิเคราะห์ : นางสาวนันทิยา นันทิยา

วันที่รับส่ง : 24 สิงหาคม 2564
วันที่วิเคราะห์ : 24-28 สิงหาคม 2564
เลขที่ใบรายงานผล : 2022-U001768
เลขที่งาน : 2021-008598
หมายเลขใบปฏิบัติการ : TZAJ254-0001

ลำดับ	หน่วย	วิธีการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์		ขีดจำกัดค่าสุดของค่าวัด
			ค่าจริง	ค่าเปรียบเทียบ	
ดินปนเปื้อนไฮโดรคาร์บอน	ดินปนเปื้อนไฮโดรคาร์บอน	SONCHEL EXTRACTION METHOD (SM 6520 D AND 6520 F)	TZAJ254-0001	ตรวจพบ	3
METALS					
ปรอท	ดินปนเปื้อนไฮโดรคาร์บอน	COLD VAPOR AAS METHOD (SM 3112 B)	ตรวจพบ	ตรวจพบ	0.0005
สารตัวบ่งชี้					
สารพิษเรซิน					
สารพิษ					

SM : STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, APHA, AWWA, WEF, 23rd EDITION, 2017.

ภาคผนวก ข-10

ตัวอย่างแบบสอบถามด้านความคิดเห็นสภาพเศรษฐกิจ สังคม
และสภาวะการเปลี่ยนแปลง



แบบสำรวจความคิดเห็นของประชาชน

การสำรวจสภาพเศรษฐกิจ สังคม และสภาวะการเปลี่ยนแปลงปัญหาและความต้องการระดับครัวเรือนและระดับชุมชน
ในพื้นที่โดยรอบโครงการ รัศมี 5 กิโลเมตร หรือมากกว่า
ในการติดตามตรวจสอบการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม
โครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติและท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ไทย-มาเลเซีย (ระยะดำเนินการ)

บริษัท ทราเนล ไทย-มาเลเซีย (ประเทศไทย) จำกัด (TTM) ดำเนินโครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ไทย-มาเลเซีย ตั้งอยู่ที่ 181 หมู่ที่ 8 ตำบลลิ้นจี่ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา มีความสามารถในการแยกก๊าซธรรมชาติ 425 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน โดยได้รับความเห็นชอบในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ของโครงการฯ จากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สน.) โดยรายงาน EIA ที่ได้รับการเห็นชอบ ประกอบด้วย

- ครั้งที่ 1 หนังสือเลขที่ วว 0804/11057 ลงวันที่ 28 กันยายน พ.ศ. 2544
- ครั้งที่ 2 (เปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ ครั้งที่ 1 - เพิ่มทางเลือกการขนส่ง NGL ทางรถบรรทุก) หนังสือเลขที่ ทส 1009.9/6375 ลงวันที่ 9 กันยายน พ.ศ. 2553
- ครั้งที่ 3 (เปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ ครั้งที่ 2 - เปลี่ยนหน่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ Incinerator และเปลี่ยนระบบการสูบน้ำ NGL ให้เป็นระบบปิดเพื่อลดปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่าย) หนังสือเลขที่ ทส 1009.9/10239 ลงวันที่ 26 สิงหาคม พ.ศ. 2558
- ครั้งที่ 4 (เปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ ครั้งที่ 3) หนังสือเลขที่ ทส 1010.8/6042 ลงวันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2563

ทั้งนี้ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรการที่กำหนด หน่วยงานกลาง (โดยบริษัท ยูนิเทด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด) ซึ่งได้รับการคัดเลือกให้ดำเนินการติดตามตรวจสอบการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งครอบคลุมในเรื่องการสำรวจสภาพเศรษฐกิจ สังคม และสภาวะการเปลี่ยนแปลงปัญหาและความต้องการระดับครัวเรือนและระดับชุมชน ในพื้นที่โดยรอบโครงการ รัศมี 5 กิโลเมตร หรือมากกว่า

แบบสอบถามนี้ จะครอบคลุมข้อมูลต่างๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปทางเศรษฐกิจ สังคมและประชากร

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านสุขภาพ อนามัยและระบบสาธารณสุข

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นที่มีต่อโครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ไทย-มาเลเซีย (ระยะดำเนินการ)

- ความคิดเห็นด้านผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพอนามัย
- การประชาสัมพันธ์และการรับรู้ข่าวสาร
- ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไขปัญหา

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามวัดความสุข/ ความพึงพอใจในชีวิต

ทั้งนี้ เพื่อให้ผลการศึกษาสอดคล้องกับความเป็นจริงและความคิดเห็นของประชาชนมากที่สุด จึงขอความกรุณาจากท่านในการตอบแบบสำรวจเพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาโครงการต่อไป และขอขอบคุณอย่างยิ่งมา ณ ที่นี้

ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อ-นามสกุล (นาย/นาง/นางสาว)

ที่อยู่ เลขที่ หมู่ที่ หมู่บ้าน (ชุมชน) ตำบล

อำเภอ จังหวัด หมายเลขโทรศัพท์

ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อ-นามสกุล (นาย/นาง/นางสาว)
 ที่อยู่ เลขที่ หมู่ที่ หมู่บ้าน (ชุมชน) ตำบล
 อำเภอ จังหวัด หมายเลขโทรศัพท์

ให้วงกลมตัวเลขที่เลือกหรือเติมข้อความในช่องที่เหมาะสม

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปทางเศรษฐกิจ สังคมและประชากร

1) เพศของผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชาย 2. หญิง

2) อายุ 1. 18-25 ปี 2. 26-40 ปี 3. 41-55 ปี 4. 56-70 ปี 5. 70 ปี ขึ้นไป

3) นับถือศาสนา

1. พุทธ 2. อิสลาม 3. อื่นๆ.....

4) สถานะในครัวเรือน

1. หัวหน้าครอบครัว 2. ภรรยา/บุตร 3. ผู้อาศัย ระบุ.....

5) ระดับการศึกษาสูงสุด

1. ไม่ได้เรียน 2. ประถมศึกษา ป.4 3. ประถมศึกษา ป.6
 4. มัธยมต้น (ม.3) 5. มัธยมปลาย (มศ.5/ม.6/ปวช.) 6. ปวส. / อนุปริญญา
 7.ปริญญาตรี 8. สูงกว่าปริญญาตรี 9. อื่นๆ.....

6) สถานภาพสมรส

1. โสด 2. สมรสแล้ว 3. หย่าร้าง 4. หม้าย

7) จำนวนสมาชิกในครัวเรือน คน (รวมผู้ให้สัมภาษณ์) ในจำนวนนี้มี

1. สมาชิกในครัวที่ทำงานแล้ว จำนวน คน
 2. สมาชิกในครัวเรือนที่ว่างงาน จำนวน คน
 3. สมาชิกในครัวเรือนที่กำลังเรียนหนังสือและก่อนวัยเรียน จำนวน คน

8) ปัจจุบันมีสมาชิกในครอบครัวของท่านทำงานในโรงแยกก๊าซหรือไม่ (ทั้งพนักงานและลูกจ้าง)

1. มี 2. ไม่มี

9) มีสมาชิกในครอบครัวของท่านเคยร่วมทำงานกับโรงแยกก๊าซ หรือไม่

1. เคย 2. ไม่เคย

10) ท่านเกิดในหมู่บ้านนี้หรือไม่

1. เกิดที่นี่ 2. ย้ายมาจากที่อื่น และอยู่อาศัยในชุมชนมาแล้ว ปี (ตอบข้อ 11)

11) ถ้าย้ายมาจากที่อื่น ท่านย้ายมาจากที่ไหน

1. หมู่บ้านใกล้เคียงในตำบลนี้ 2. ย้ายมาจากตำบลอื่นในอำเภอนี้
 3. ย้ายมาจากอำเภออื่นในจังหวัดนี้ 4. ย้ายมาจากจังหวัดอื่นในภาคใต้ ระบุ.....
 5. ย้ายมาจากจังหวัดอื่นที่ไม่ใช่ภาคใต้ ระบุ..... 6. ต่างประเทศ ระบุ

12) สาเหตุของการย้ายเข้ามาอยู่ที่นี้

1. เพื่อประกอบอาชีพ 2. ย้ายตามครอบครัวหรือการสมรส 3. อื่นๆ ระบุ.....

13) ครั้วเรือนของท่านประกอบอาชีพหลัก คือ

- | | | | |
|--|-------------------|--|-----------------|
| 1. ทำสวนยางพารา | ไร่ | 2. ทำสวนปาล์ม | ไร่ |
| 3. ทำสวนผลไม้ | ไร่ ระบุชนิด..... | 4. เลี้ยงสัตว์ ระบุ..... | จำนวน ตัว |
| 5. เลี้ยงนกเขา | | 6. ประมง | |
| 7. ค้าขาย | | 8. ประกอบธุรกิจส่วนตัว ระบุ | |
| 9. รับจ้าง / แรงงาน (ระบุ.....) | | 10. ลูกจ้างบริษัท | |
| 11. ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ | | 12. อื่นๆ ระบุ.....(เช่น ไร่นาสวนผสม)..... | |
| 13. ไม่ได้ประกอบอาชีพ เช่น แม่บ้าน / ปลดเกษียณ ระบุแหล่งที่มาเงินได้ | | | |

14) ครั้วเรือนของท่านมีรายได้จากอาชีพหลัก เฉลี่ยเดือนละเท่าไร

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. น้อยกว่า 5,000 บาทต่อเดือน | 2. 5,000 – 10,000 บาทต่อเดือน |
| 3. 10,001 – 15,000 บาทต่อเดือน | 4. 15,001 – 20,000 บาทต่อเดือน |
| 5. 20,001 – 25,000 บาทต่อเดือน | 6. มากกว่า 25,000 บาทต่อเดือน |

15) ครั้วเรือนของท่านประกอบอาชีพรอง คือ

- | | | | |
|---------------------------------|-------------------|--|-----------------|
| 1. ทำสวนยางพารา | ไร่ | 2. ทำสวนปาล์ม | ไร่ |
| 3. ทำสวนผลไม้ | ไร่ ระบุชนิด..... | 4. เลี้ยงสัตว์ ระบุ..... | จำนวน ตัว |
| 5. เลี้ยงนกเขา | | 6. ประมง | |
| 7. ค้าขาย | | 8. ประกอบธุรกิจส่วนตัว ระบุ | |
| 9. รับจ้าง / แรงงาน (ระบุ.....) | | 10. ลูกจ้างบริษัท | |
| 11. ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ | | 12. อื่นๆ ระบุ.....(เช่น ไร่นาสวนผสม)..... | |
| 13. ไม่ได้ประกอบอาชีพรอง | | | |

16) ครั้วเรือนของท่านมีรายได้จากอาชีพรอง เฉลี่ยเดือนละเท่าไร

- | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--|--|
| 1. น้อยกว่า 5,000 บาทต่อเดือน | 2. 5,000 – 10,000 บาทต่อเดือน | | |
| 3. 10,001 – 15,000 บาทต่อเดือน | 4. 15,001 – 20,000 บาทต่อเดือน | | |
| 5. 20,001 – 25,000 บาทต่อเดือน | 6. มากกว่า 25,000 บาทต่อเดือน | | |
| 7. ไม่ได้ประกอบอาชีพรอง | | | |

17) ปัจจุบันรายได้ในครั้วเรือนเพียงพอในแต่ละเดือนหรือไม่

- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1. ไม่พอใช้ มีหนี้สิน | 2. ไม่พอใช้ แต่ไม่มีหนี้สิน |
| 3. พอใช้ | 4. พอใช้ มีเงินออม |

18) ถ้ามีรายได้ไม่พอใช้ ท่านมีวิธีการหาเงินมาใช้อย่างไร

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1. กู้ยืมจากญาติโดยไม่มีหลักทรัพย์ค้ำประกัน | 2. เอาทรัพย์สินไปจำนำ/จำนอง |
| 3. กู้จากธนาคาร / ระบบสินเชื่อ | 4. กู้ยืมนอกระบบ |
| 5. ไม่กู้ยืม | 6. อื่นๆ ระบุ..... |

19) การรวมกลุ่มทางสังคมและเศรษฐกิจ ครอบครัวของท่านเป็นสมาชิกกลุ่มใดบ้างในชุมชน

- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| 1. ไม่ได้เป็นสมาชิก | 2. เป็นสมาชิก ระบุ |
| | () กลุ่มแม่บ้าน |
| | () กลุ่มสหกรณ์ออมทรัพย์ |
| | () กลุ่มประมง |
| | () กลุ่มวิสาหกิจชุมชน ระบุ |
| | () อื่นๆ ระบุ..... |

20) ลักษณะความสัมพันธ์ทางสังคม ท่านเคยช่วยเหลือหรือเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆภายในชุมชนหรือไม่

1. ไม่เคย
2. เคย ระบุกิจกรรม.....
 - () ช่วยงานพิธีกรรมทางศาสนา เช่น งานบุญมัสยิด งานทำบุญกุโบร์ ฯลฯ
 - () ช่วยเหลือเพื่อนบ้าน เช่น งานแต่งงาน งานศพ ประมง ฯลฯ
 - () พัฒนาท้องถิ่น เช่น เก็บขยะ ตัดหญ้าริมถนน พัฒนากุโบร์ ฯลฯ
 - () อื่นๆ ระบุ

21) ท่านมีการติดต่อเยี่ยมเยียนระหว่างเครือญาติในหมู่บ้านบ่อยเพียงไร

1. ทุกวัน
2. สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง
3. เดือนละ 1 – 2 ครั้ง
4. ปีละ 1-2 ครั้ง
5. ไม่ได้ติดต่อ

22) ท่านมีวิธีการพักผ่อนหย่อนใจอย่างไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1. นั่งกินน้ำชา / กาแฟตามร้านในชุมชน
2. ซอปปิ้งในห้างสรรพสินค้า
3. นั่งคุยกับเพื่อนบ้าน
4. ฟังบรรยายธรรมจากอิหม่าม / ผู้นำศาสนา
5. ดูทีวี/ฟังเพลง
6. เย็บปักถักร้อย / ทำงานบ้าน
7. อ่านหนังสือ / อ่านหนังสือพิมพ์
8. เล่นสื่อโซเชียล (Facebook, Line, Internet)
9. เลี้ยงนกเขา/นกกรงหัวจุก
10. อื่นๆ ระบุ.....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านสุขภาพ อนามัยและระบบสาธารณสุข

1) แหล่งน้ำดื่มได้มาจากแหล่งใด

1. ชี้น้ำขวด
2. น้ำบาดาล
3. น้ำประปาหมู่บ้าน
4. น้ำจากการประปาส่วนภูมิภาค

2) แหล่งน้ำดื่มเพียงพอตลอดทั้งปีหรือไม่

1. เพียงพอ
2. ไม่เพียงพอ
3. อื่นๆ.....

3) แหล่งน้ำใช้ดื่มได้จากแหล่งใด

1. น้ำจากบ่อขุดเอง
2. น้ำบาดาล
3. น้ำประปาหมู่บ้าน
4. น้ำจากการประปาส่วนภูมิภาค

4) แหล่งน้ำใช้เพียงพอตลอดทั้งปีหรือไม่

1. เพียงพอ
2. ไม่เพียงพอ
3. อื่นๆ.....

5) การจัดการน้ำเสียและน้ำทิ้ง

1. ระบายลงท่อระบายน้ำของ อบต. ในพื้นที่
2. ระบายลงที่โล่งนอกบ้าน
3. อื่นๆ.....

6) การจัดการขยะมูลฝอย

1. ใส่ถังรอรถของ อบต. มาจัดเก็บ
2. จัดการเองโดยการเผา
3. จัดการเองโดยการฝังกลบ
4. อื่นๆ.....

- 7) ในรอบปีที่ผ่านมา มีสมาชิกในบ้านท่านเจ็บป่วยเป็นโรคอะไรบ้าง
1. โรคหวัด/ทางเดินหายใจ/ภูมิแพ้
 2. โรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร (ปวดท้อง / ท้องเสีย)
 3. โรคผิวหนัง (ผื่น คัน)
 4. โรคระบบกล้ามเนื้อและกระดูก (ปวดเมื่อย)
 5. โรคประจำตัว ☐ เบาหวาน ☐ ความดัน ☐ หัวใจ
 6. อื่นๆ.....
 7. ไม่มีใครเจ็บป่วย
- 8) เมื่อมีสมาชิกในครัวเรือนเจ็บป่วยเล็กน้อยส่วนใหญ่ไปรับการรักษาที่ใด
1. สถานีอนามัย (รพ.สต.)
 2. โรงพยาบาล ระบุชื่อ.....
 3. คลินิก
 4. ซื้อยาจากร้านยา (เภสัช) มากินเอง
 5. หมอบ้าน
 6. รอให้หายเอง ไม่รับการรักษา
- 9) เมื่อมีสมาชิกในครัวเรือนเจ็บป่วยรุนแรง ส่วนใหญ่ไปรับการรักษาที่ใด
1. สถานีอนามัย (รพ.สต.)
 2. โรงพยาบาล ระบุชื่อ.....
 3. คลินิก
 4. หมอบ้าน
- 10) ครอบครัวของท่านมีหลักประกันทางสุขภาพที่ครอบครัวได้รับหรือไม่
1. ไม่มี
 2. มี โปรดเลือกตามที่ระบุ
 1. บัตรทอง
 2. บัตรประกันสังคม
 3. ประกันสุขภาพ/ประกันชีวิต
 4. อื่นๆ ระบุ.....

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นที่มีต่อโครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ทรานท์ ไทย-มาเลเซีย (ระยะดำเนินการ)

3.1 ผลกระทบ (ทั้งผลดี และ ผลเสีย) ด้านเศรษฐกิจ-สังคม

1) ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา ท่านคิดว่าที่ผ่านมาการดำเนินงานของโรงแยกก๊าซฯ ทำให้เกิดผลกระทบ/ผลประโยชน์อย่างไรบ้างต่อการประกอบอาชีพของท่าน

1. ไม่มี (ข้ามไปข้อ 3)
2. มีผลดีมากกว่าผลเสีย (ตอบข้อ 2)
3. มีผลเสียมากกว่าผลดี (ตอบข้อ 2)
4. มีผลดีและผลเสียพอกัน (ตอบข้อ 2)
5. ไม่ทราบ (ข้ามไปข้อ 3)

2) จากข้อ 1 ถ้ามีผลกระทบไม่ว่าจะทางบวกหรือลบ ให้ระบุสาเหตุของผลกระทบ

ผลกระทบจาก TTM เท่านั้น	ไม่มีผลกระทบ	มี / ระบุระดับผลกระทบ			ไม่ทราบ
		น้อย	ปานกลาง	มาก	
1. มีการจ้างงานเพิ่มขึ้น					
2. ค่าขายได้เพิ่มมากขึ้น / รายได้เพิ่มขึ้น					
3. อาหารทะเลลดลง					
4. อากาศร้อนทำให้ผลผลิตลดลง					
5. อื่นๆ					

3) ในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา โรงแยกก๊าซฯ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรในพื้นที่หรือไม่ อย่างไร

1. ไม่เปลี่ยนแปลง
2. มีการย้ายเข้ามาในพื้นที่เพิ่มขึ้น
 - ☐ เข้ามาทำงานในโรงแยกก๊าซฯ
 - ☐ ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับโรงแยกก๊าซฯ
 - ☐ การลงทุนประกอบกิจการ
 - ☐ อื่นๆ.....
3. มีการย้ายออกนอกพื้นที่ เนื่องจาก
4. ไม่ทราบ

4) ปัจจุบัน ท่านคิดว่า การมีโรงแยกก๊าซ ส่งผลกระทบต่อปัญหาทางด้านสังคมต่อชุมชนอย่างไร (พร้อมระบุระดับผลกระทบของแต่ละปัญหา (ถ้ามี))

ปัญหา	ไม่มีผลกระทบ	มี / ระดับผลกระทบ			ที่มา	
		น้อย	ปานกลาง	มาก	TTM	อื่นๆ
1. วิถีชีวิตเปลี่ยนแปลงไป						
2. ปัญหาครอบครัว ความสัมพันธ์ในครอบครัว						
3. ยาเสพติด						
4. ลักขโมย						
5. การทะเลาะเบาะแว้ง						
6. อาชญากรรม เช่น ทำร้ายร่างกาย ปล้น ฆ่าคนตาย						
7. อบายมุข เช่น การพนัน การค้าประเวณี						
8. การสูญเสียวัฒนธรรมชุมชน						
9. ความขัดแย้งทางศาสนา						
10. อื่นๆ						

3.2 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย

1) การดำเนินงานของโรงแยกก๊าซฯ มีผลต่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของท่านหรือไม่ อย่างไร

1. ไม่มีอันตราย (ปลอดภัย)
2. มีความเสี่ยงแต่สามารถป้องกันได้
3. มีความเสี่ยง ซึ่งไม่สามารถป้องกันได้
4. ไม่ทราบ / เฉยๆ

2) ท่านมีความเชื่อมั่นต่อมาตรการรักษาความปลอดภัยของโรงแยกก๊าซฯ มาก/น้อยเพียงใด กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

1. เชื่อมั่นสูง
2. เชื่อมั่นพอสมควร (หากมีเหตุฉุกเฉิน สามารถแก้ไขหรือควบคุมได้ทัน)
3. ไม่มีความเชื่อมั่น (เมื่อมีเหตุฉุกเฉิน แล้วไม่สามารถควบคุมได้)
4. ไม่ทราบ/ไม่แน่ใจ

- 3) ท่านคิดว่าการดำเนินงานของโรงแยกก๊าซฯ อาจจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมชุมชนหรือไม่ อย่างไร (พร้อมระบุระดับผลกระทบของแต่ละปัญหา (ถ้ามี))

ปัญหา	ไม่มีผลกระทบ	มี / ระดับผลกระทบ			ที่มา	
		น้อย	ปานกลาง	มาก	TTM	อื่นๆ
1. มลพิษทางอากาศ, ฝุ่นละออง						
2. กลิ่นเหม็นจากก๊าซ						
3. เสียงรบกวน						
4. สุขภาพอนามัย/โรคภัยไข้เจ็บ						
5. อุบัติเหตุ จากการคมนาคม						
6. อื่นๆ						

3.3 การประชาสัมพันธ์และการรับรู้ข่าวสาร (ในปัจจุบัน)

- 1) ท่านรู้จักโรงแยกก๊าซธรรมชาติ ทราบดีไทย-มาเลเซีย หรือไม่ (ให้ดูรูป Logo ด้วย)

1. รู้จัก (ข้ามไปตอบข้อ 2.)
2. ไม่รู้จัก (ข้ามไป ข้อ 4.)



- 2) ท่านเคยได้รับข่าวสารเกี่ยวกับโรงแยกก๊าซฯ หรือไม่ จากแหล่งใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

แหล่งข่าว	ความถี่ของการได้รับข่าวสาร			
	1-2 ครั้ง/เดือน	1-2 ครั้ง/ 6 เดือน	1-2 ครั้ง /ปี	ไม่เคยได้รับ
1. ร้านค้าในชุมชน / ร้านน้ำชา				
2. เสียงตามสาย				
3. ผู้นำชุมชน				
4. วารสารของ TTM				
5. วิทยุชุมชน				
6. จากเว็บไซต์/สื่อโซเชียล (FB)				
7. บอร์ดประชาสัมพันธ์ในหมู่บ้าน				
8. เจ้าหน้าที่ของโรงแยกก๊าซฯ				
9. อื่นๆ ระบุ.....				

- 3) ท่านคิดว่าสื่อประชาสัมพันธ์โรงแยกก๊าซฯ ควรจัดในรูปแบบใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ ทีมงานลงพื้นที่ ☐ เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์ ☐ แผ่นพับ/ใบปลิว
☐ กลุ่มอาสาสมัครหมู่บ้าน ☐ ผู้นำชุมชน ☐ อื่นๆ.....

- 4) ข่าวสารหรือข้อมูลเกี่ยวกับโรงแยกก๊าซฯ ที่ท่านได้รับ เพียงพอหรือไม่

1. เพียงพอ
2. ไม่เพียงพอ
3. ไม่แน่ใจ / เฉยๆ

5) รายละเอียดที่ต้องการทราบเพิ่มเติม (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ การดำเนินโครงการ หรือการปรับปรุงกระบวนการด้านต่างๆ
- ☐ ผลการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมของโครงการ
- ☐ มาตรการป้องกันทางด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย
- ☐ รายละเอียดการบริหารจัดการกองทุนพัฒนาอาชีพและสังคม TTM
- ☐ อื่นๆ ระบุ.....

6) ท่าน / คนในครอบครัวเคยรับทราบหรือเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงแยกก๊าซฯ จัดขึ้นหรือไม่

1. ไม่เคย

2. เคย (แยกถามตามพื้นที่ของผู้ตอบแบบสอบถาม และตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

<input type="radio"/>	ตำบลลี้ชัง อำเภोजะนะ
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมวันเด็ก
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมวันผู้สูงอายุ
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมหน่วยแพทย์เคลื่อนที่
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมละครสื่อ
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมกีฬา (อบต. ดลิ่งชัน)
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมเมาลีดินนาปี (มอบสิ่งของให้กับมัสยิด)
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมวันแฉงโม
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมทุนการศึกษา (โรงเรียนบ้านดลิ่งชัน โรงเรียนบ้านสุหร่า โรงเรียนบ้านนนท์ โรงเรียนบ้านปางาม)
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมพันธ์ยี่มสวาย (ร่วมกับรพ.สต.ดลิ่งชัน)
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมอบรมช่าง (ร่วมกับสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดสงขลา)
<input type="checkbox"/>	อื่นๆ
<input type="radio"/>	ตำบลสะกอม อำเภोजะนะ
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมวันเด็ก
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมวันผู้สูงอายุ
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมหน่วยแพทย์เคลื่อนที่
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมกีฬา (อบต.สะกอม)
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมละครสื่อ
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมทุนการศึกษา (โรงเรียนบ้านบ่อโชน)
<input type="checkbox"/>	อื่นๆ
<input type="radio"/>	ตำบลบ้านนา อำเภोजะนะ
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมวันเด็ก
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมวันผู้สูงอายุ
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมละครสื่อ
<input type="checkbox"/>	กิจกรรมกีฬา (เทศบาลบ้านนา และเทศบาลจะนะ)
<input type="checkbox"/>	อื่นๆ

3.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่มืต่อการดำเนินงานของโรงแยกก๊าซฯ ในด้านต่าง ๆ

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามวัดความสุข ความพึงพอใจในชีวิต

(คำถามเพิ่มเติม ไม่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโรงแยกก๊าซของ TTM)

4.1 แบบสอบถาม ดัชนีชีวิตความสุข (ดัดแปลงจาก กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข)

กรุณาเลือกคำตอบในช่องที่มีข้อความตรงกับตัวท่านมากที่สุด และขอความร่วมมือตอบคำถามทุกข้อ

คำถามต่อไปนี้จะถามถึงประสบการณ์ของท่านในช่วง **1 เดือนที่ผ่านมา จนถึงปัจจุบัน** ให้ท่านสำรวจตัวท่านเองและประเมินเหตุการณ์ อากาหรือความคิดเห็นและความรู้สึกของท่าน ว่าอยู่ในระดับใด แล้วตอบลงในช่องคำตอบที่เป็นจริงกับตัวท่านมากที่สุด โดยคำตอบจะมี 4 ตัวเลือก คือ

ไม่เลย หมายถึง ไม่เคยมีเหตุการณ์ อากา ความรู้สึก หรือไม่เห็นด้วยกับเรื่องนั้น ๆ

เล็กน้อย หมายถึง เคยมีเหตุการณ์ อากา ความรู้สึกในเรื่องนั้นๆ เพียงเล็กน้อยหรือเห็นด้วยกับเรื่องนั้นๆ เพียงเล็กน้อย

มาก หมายถึง เคยมีเหตุการณ์ อากา ความรู้สึกในเรื่องนั้น ๆ มาก หรือเห็นด้วยกับเรื่องนั้น ๆ มาก

มากที่สุด หมายถึง เคยมีเหตุการณ์ อากา ความรู้สึกในเรื่องนั้นๆ มากที่สุด หรือเห็นด้วย กับเรื่องนั้นๆ มากที่สุด

คำถาม	ระดับ			
	ไม่เลย	เล็กน้อย	มาก	มากที่สุด
1.ท่านรู้สึกพึงพอใจในชีวิต				
2.ท่านรู้สึกสบายใจ				
3. ท่านรู้สึกเบื่อหน่ายต่อการดำรงชีวิตประจำวัน				
4.ท่านรู้สึกว่าชีวิตของท่านมีแต่ความสุข				
5.ท่านมองปัญหาทุกปัญหาเป็นสิ่งที่แก้ไขได้				
6.ท่านแก้ปัญหาที่ขัดแย้งได้ดีเสมอ				
7. ท่านสามารถทำใจยอมรับได้สำหรับปัญหาที่ยากจะแก้ไข				
8.ท่านมั่นใจว่าสามารถควบคุมอารมณ์ได้เมื่อมีเหตุการณ์คับขันหรือร้ายแรงเกิดขึ้น				
9.ท่านมั่นใจที่จะเผชิญกับเหตุการณ์ร้ายแรงที่เกิดขึ้นในชีวิต				
10.เมื่อมีสถานการณ์ที่คับขันเสี่ยงภัย ท่านพร้อมจะให้ความช่วยเหลือกับผู้อื่น				
11.ท่านต้องการที่จะทำบางสิ่งแปลกใหม่และแตกต่างกว่าที่เป็นอยู่				
12.ความเชื่อหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ที่ท่านยึดถือ ทำให้ท่านมีความเข้มแข็งและสามารถเผชิญกับความยุ่งยากได้				
13.เมื่อท่านพบกับความผิดหวังหรือทุกข์ใจ ท่านจะขอให้สิ่งศักดิ์สิทธิ์ช่วย				
14.ท่านรู้สึกเห็นอกเห็นใจเมื่อผู้อื่นมีทุกข์				
15.ท่านรู้สึกเป็นสุขในการช่วยเหลือผู้อื่นที่มีปัญหา				
16.ท่านรู้สึกภูมิใจในตนเอง				
17.ท่านมีเพื่อนหรือญาติพี่น้องคอยช่วยเหลือท่านในยามที่ท่านต้องการ				
18.ท่านเห็นว่าครอบครัวของท่านสามารถแก้ปัญหาได้ทุกเรื่อง				
19.ท่านรู้สึกมั่นคงปลอดภัยเมื่ออยู่ในครอบครัว				
20. หากท่านป่วยหนักท่านเห็นด้วยว่าครอบครัว และญาติจะดูแลท่านอย่างดี				
21.สมาชิกในครอบครัวมีความรักและผูกพันต่อกัน				
22.ท่านมั่นใจว่าชุมชนที่ท่านอยู่อาศัยมีความปลอดภัยต่อท่าน				
23.ท่านรู้สึกมั่นคงปลอดภัยในทรัพย์สินเมื่ออาศัยอยู่ในชุมชนนี้				
24.ท่านมีโอกาสได้พักผ่อนคลายเครียด				
25.ท่านมีความสุขทุกครั้งที่มีเวลาว่างเพื่อผ่อนคลาย				

ขอขอบคุณ

จำนวนแบบสอบถามความคิดเห็นของประชาชน
การสำรวจทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อมของสังคม และการเปลี่ยนแปลงการจ้างงานบริเวณชุมชนในอำเภอจะนะ
ในการติดตามการตรวจสอบการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม
โครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติ และท่อก๊าซธรรมชาติไทย-มาเลเซีย ระยะดำเนินการ

พื้นที่	จำนวน ประชากร	จำนวน ตัวอย่าง แต่ละพื้นที่	สัดส่วน (%)
ตำบลสะกอม อำเภอเทพา	3002	43	11
ตำบลสะกอม อำเภอจะนะ	8806	125	31
ตำบลบ้านนา อำเภอจะนะ	3004	43	11
ตำบลดงลิ้น อำเภอจะนะ	10730	153	38
ตำบลนาทับ อำเภอจะนะ	2594	37	9
	28136	400	100

ตำบลสะกอม อำเภอเทพา (43 ชุด)				
หมู่	เพศ		รวม	จำนวนตัวอย่าง แต่ละพื้นที่
	ชาย	หญิง		
หมู่ 1 บ้านปากบางสะกอม	990	979	1969	28
หมู่ 2 บ้านสวรรค์	492	541	1033	15
รวม	1482	1520	3002	43

ตำบลสะกอม อำเภอจะนะ (125 ชุด)				
หมู่	เพศ		รวม	จำนวนตัวอย่าง แต่ละพื้นที่
	ชาย	หญิง		
หมู่ 1 บ้านสะกอมหัวนอน	640	651	1291	18
หมู่ 2 จีน	554	600	1154	16
หมู่ 3 เลียบ	642	567	1209	17
หมู่ 4 ปากบางสะกอม	761	795	1556	22
หมู่ 5 ชายคลอง	360	339	699	10
หมู่ 6 โคกสัก	212	187	399	6
หมู่ 7 บ่อโชน	613	630	1243	18
หมู่ 8 โคกยาง	190	223	413	6
หมู่ 9 บ้านบนลาน	410	432	842	12
รวม	4382	4424	8806	125

ตำบลบ้านนา อำเภोजะน๊ะ (43 ชุด)				
หมู่	เพศ		รวม	จำนวนตัวอย่าง แต่ละพื้นที่
	ชาย	หญิง		
หมู่ 1 นาดก	527	520	1047	15
หมู่ 5 ทุ่งใหญ่	533	547	1080	15
หมู่ 8 โคกม้า	430	447	877	12
รวม	1490	1514	3004	43

ตำบลตลิ่งชัน อำเภोजะน๊ะ (153 ชุด)				
หมู่	เพศ		รวม	จำนวนตัวอย่าง แต่ละพื้นที่
	ชาย	หญิง		
หมู่ 1 สุเหراء	450	454	904	13
หมู่ 2 ตลิ่งชัน	950	887	1837	26
หมู่ 3 ปางาม	1100	987	2087	30
หมู่ 4 ป่าเส	598	632	1230	17
หมู่ 5 นนท	416	393	809	12
หมู่ 6 นาดีน	677	675	1352	19
หมู่ 7 ไนไร่	582	531	1113	16
หมู่ 8 วังงู	714	684	1398	20
รวม	5487	5243	10730	153

ตำบลนาทับ อำเภोजะน๊ะ (37 ชุด)				
หมู่	เพศ		รวม	จำนวนตัวอย่าง แต่ละพื้นที่
	ชาย	หญิง		
หมู่ 5 ม้างอน	668	664	1332	19
หมู่ 11 คลองทิง	610	652	1262	18
รวม	1278	1316	2594	37

ภาคผนวก ค

มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ภาคผนวก ค-1

มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป



ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“เครื่องวัด ระบบนิติสเปโรมิเตอร์ อินฟราเรด ดิสเพอร์ซัน (Non-dispersive

Infrared Detection)” หมายความว่า เครื่องมือวัดค่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์โดยใช้วิธีสปีอินฟราเรด

“เครื่องวัดระบบเคมีลูมิเนสเซน (Chemiluminescence)” หมายความว่า

(๑) เครื่องมือวัดค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์โดยใช้ก๊าซไอโซเทนทำปฏิกิริยากับก๊าซไนตริกออกไซด์ ซึ่งถูกเปลี่ยนมาจากก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์แล้ววัดความเข้มของแสงซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานั้น ณ ที่ความยาวคลื่นที่สูงกว่า ๖๐๐ นาโนเมตร (Nanometer) หรือ

(๒) เครื่องมือวัดค่าก๊าซไอโซเทนโดยใช้ก๊าซไอโซเทนทำปฏิกิริยากับก๊าซไอโซเทนแล้ววัดความเข้มของแสงซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานั้น ณ ที่ความยาวคลื่นระหว่าง ๓๕๐ ถึง ๕๕๐ นาโนเมตร

“ระบบพาราโรซานิลีน (Pararosaniline)” หมายความว่า การวัดค่าก๊าซ

ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยการดูดอากาศผ่านสารละลายโพตัสเซียม เทตรเคลอโรโมเนทียม (Potassium Tetrachloromercurate) เกิดเป็นสาร เดคลอโรซัลไฟด์โพตัสเซียมเทตรคลอโรโมเนท

(Dichlorosulfite Mercurate Complex) ทำปฏิกิริยากับสารพาราโรซานิลีนและฟอร์มาลดีไฮด์ (Pararosaniline and Formaldehyde) เกิดเป็นสีของพาราโรซานิลีนเมทิล ซัลโฟนิค แอซิด (Pararosaniline Methyl Sulfonic Acid) ซึ่งจะถูกวัดความสามารถในการดูดซึมแสง ณ ที่ช่วงคลื่น ๕๔๘ นาโนเมตร

“เครื่องวัดระบบอะตอมมิก แอปซอพชั่น สเปกโตรมิเตอร์ (Atomic

Absorption Spectrometer)” หมายความว่า เครื่องมือวัดปริมาณของตะกั่ว โดยใช้เปลวไฟอะเซทิลีน (Acetylene Flame) ที่ความยาวคลื่น ๒๘๓.๓ หรือ ๒๑๗ นาโนเมตร

“ระบบการวิมตริก (Gravimetric)” หมายความว่า การวัดค่าฝุ่นละอองโดยดูดอากาศผ่านแผ่นกรอง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองฝุ่นละอองขนาด ๐.๓ ไมครอน (Micron) ได้ร้อยละ ๙๙ แล้วหาค่าหนักฝุ่นละอองจากแผ่นกรองนั้น

ข้อ ๒ ค่าก๊าซในบรรยากาศโดยทั่วไปในช่วงเวลาหนึ่งเวลาใดให้เป็นไปดังต่อไปนี้

(๑) ค่าเฉลี่ยของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๓๐ ส่วนในล้านส่วน (ppm) หรือไม่เกิน ๓๔.๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรและในเวลา ๘ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๕ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๑๐.๒๖ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) ค่าเฉลี่ยของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๗ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๓๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๓) ค่าเฉลี่ยของก๊าซโอโซนในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๒๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๔) ค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๓๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเข้มข้นรวมจากชนิด (Geometric Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๔ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๓ การคำนวณค่าความเข้มข้นของก๊าซแต่ละชนิดในบรรยากาศโดยทั่วไปให้คำนวณเทียบที่ความดัน ๑ บรรยากาศ และอุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

ข้อ ๔ ค่าสารในบรรยากาศโดยทั่วไป ในช่วงเวลาหนึ่งเวลาใดให้เป็นไปดังต่อไปนี้

(๑) ค่าเฉลี่ยของตะกั่วในเวลา ๑ เดือน จะต้องไม่เกิน ๑.๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเข้มข้นรวมจากชนิดของสารดังกล่าวในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๕ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๓) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๑๐๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๓๓ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามีดัชนี เรขคณิตของสารดังกล่าวในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๕ การวัดหาค่าเฉลี่ยของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เป็นเวลา ๑ ชั่วโมงหรือในเวลา ๘ ชั่วโมง ให้ใช้เครื่องวัดระบบแนตัสเปอร์ซิฟ อินฟราเรด ดีเทกชั่น หรือระบบอื่นที่กรม ความปลอดภัยให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๖ การวัดหาค่าเฉลี่ยของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์หรือก๊าซโอโซนในเวลา ๑ ชั่วโมง ให้ใช้เครื่องวัดระบบแก๊สไมนัสเซน หรือระบบอื่นที่กรมความปลอดภัยให้ความเห็น ชอบ

ข้อ ๗ การวัดหาค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง หรือใน เวลา ๑ ปี ให้ใช้วิธีการวัดตามระบบพาราโรซานลิน หรือระบบอื่นที่กรมความปลอดภัย ให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๘ การวัดหาค่าเฉลี่ยของตะกั่วในเวลา ๑ เดือน ให้ใช้เรืออากาศผ่านแผ่นกรองใน เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศชนิดไฮโดรเจน (High Volume-Air Sampler) สักัดะตัวออกจาก แผ่นกรองโดยใช้กรดคลอโรซิลิกและกรดเกลือ แล้วนำไปวัดค่าของตะกั่วโดยใช้เครื่องวัด ระบบอะตอมมิค แอมป์โซฟชั่น สเปกโตรมิเตอร์ หรือระบบอื่นที่กรมความปลอดภัยให้ความ เห็นชอบ

ข้อ ๙ การวัดหาค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๑๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง หรือในเวลา ๑ ปี ให้ใช้วิธีการวัดตามระบบกราวิเมตริก หรือระบบ อื่นที่กรมความปลอดภัยให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๑๐ การวัดหาค่าเฉลี่ยของก๊าซหรือสารอย่างหนึ่งอย่างใดตามข้อ ๕ ถึงข้อ ๗ ให้ ทำในบรรยากาศทั่วไป และต้องสูงจากพื้นดินอย่างน้อย ๓ เมตร แต่ไม่เกิน ๖ เมตร

การวัดหาค่าเฉลี่ยของตะกั่วและฝุ่นละอองตามข้อ ๘ และข้อ ๙ ให้ทำในบรรยากาศ ทั่วไป และต้องสูงจากพื้นดินอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร แต่ไม่เกิน ๖ เมตร

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ เมษายน พ.ศ. ๒๕๓๘
ชวน หลีกภัย
นายกรัฐมนตรี
ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๒ ตอนที่ ๔๒ ง วันที่ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๓๘)

แก้คดี
ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษา
คุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป
ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษา
ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม ๑๑๒ ตอนที่ ๔๒ ง ลงวันที่ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๓๘

หน้า ๙๑ บรรทัดที่ ๑๕ คำว่า
“ไม่เกิน ๐.๑๕ มิลลิกรัม” ให้แก้เป็น
“ไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัม”

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๒ ตอนที่ ๗๑ ง วันที่ ๕ กันยายน ๒๕๓๘)



ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
ฉบับที่ ๒๔ (พ.ศ. ๒๕๔๗)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจัดตั้งและเสถียรภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๔๘ มาตรา ๕๐ และมาตรา ๕๑ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงได้มีมติในคราวการประชุมครั้งที่ ๒๒๕๔๗ เมื่อวันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๗ ให้ปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกความใน (๔) ของข้อ ๒ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๔) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“(๔) ค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๓๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยมลพิษชนิดอื่น (Atmospheric Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๔ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร”

ข้อ ๒ ให้ยกเลิกความใน (๒) และ (๓) ของข้อ ๔ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๔) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๔ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“(๒) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยมลพิษชนิดอื่น (Atmospheric Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๓) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑๐๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๓๓ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยมลพิษชนิดอื่น (Atmospheric Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร”

ประกาศ ณ วันที่ ๗ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๗

(ลงนาม) จาตุรนต์ ฉายแสง
(นายกรัฐมนตรี นายจตุรนต์ ฉายแสง)
รองนายกรัฐมนตรี

ปฏิบัติหน้าที่ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม ๑๒๑ ตอนพิเศษ ๑๐๔ ง วันที่ ๒๒ กันยายน ๒๕๔๗

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๓๓ (พ.ศ. ๒๕๕๒)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดมาตรฐานค่าก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป เพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๔) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๘ ประกอบมาตรา ๓๓ มาตรา ๓๔ มาตรา ๔๑ และมาตรา ๔๓ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติจึงออกประกาศกำหนดมาตรฐานค่าก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“เครื่องวัดระบบเคมีลูมินเนสเซนซ์” (Chemiluminescence) หมายความว่า เครื่องมือวัดค่าก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์โดยใช้ก๊าซโอโซนทำปฏิกิริยากับก๊าซไนตริกออกไซด์ซึ่งถูกเปลี่ยนมาจากก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์แล้วความเข้มของแสงซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานั้น ณ ที่ความยาวคลื่นที่สูงกว่า ๖๐๐ นาโนเมตร (Nanometer)

ข้อ ๒ ในขกเลิก

(๑) ความใน (๒) ของข้อ ๒ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

(๒) ความใน (๑) ของข้อ ๖ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป แก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๒๘ (พ.ศ. ๒๕๕๐) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

ข้อ ๓ ให้กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

(๑) ค่าเฉลี่ยของก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๗ ส่วนในล้านส่วนหรือไม่เกิน ๐.๓๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) ค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ของก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๓ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๐๕๗ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๔ การคำนวณค่าความเข้มข้นของก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป ให้คำนวณเทียบที่ความดัน ๑ บรรยากาศ และอุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

ข้อ ๕ การวัดค่าเฉลี่ยของก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมง หรือค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี ให้ใช้เครื่องวัดระบบเคมีลูมินเนสเซนซ์ หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมพิษให้ความเห็นชอบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๒
อภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ
นายกรัฐมนตรี
ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ประกาศกรมควบคุมพิษ

เรื่อง กำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไป
ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ทั้งสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds) ในบรรยากาศ
โดยทั่วไป ที่เป็นสารก่อมะเร็ง (carcinogen) และสารที่มิได้เป็นสารก่อมะเร็ง (non-carcinogen)
ซึ่งอาจมีความเข้มข้นสูงในช่วงเวลา ๒๔ ชั่วโมง จนส่งผลกระทบต่อสุขภาพอากาศ และอาจเป็น
อันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนที่สัมผัสโดยการหายใจเข้าสู่ร่างกาย แม้ว่าปริมาณของ
สารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศดังกล่าว จะไม่เกินมาตรฐานตามที่กำหนดไว้ในประกาศ
คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๓๐ (พ.ศ. ๒๕๕๐) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าสารอินทรีย์
ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี

ดังนั้น กรมควบคุมพิษในฐานะหน่วยงานที่มีภารกิจเกี่ยวกับการกำกับ ดูแล อำนวยการ
ประสานงาน ติดตาม และประเมินผลเกี่ยวกับการฟื้นฟู คุ้มครอง และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
จึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ กำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา
๒๔ ชั่วโมงไว้ดังต่อไปนี้

- (๑) อะซิทัลดีไฮด์ (Acetaldehyde) ต้องไม่เกิน ๘๖๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๒) อะครอลีน (Acrolein) ต้องไม่เกิน ๐.๕๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๓) อะคริไนด์ไนไตร (Acrylonitrile) ต้องไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๔) เบนซีน (Benzene) ต้องไม่เกิน ๘.๖ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๕) เมทิลคลอไรด์ (Methyl Chloride) ต้องไม่เกิน ๑๒ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๖) ๑, ๓ - บิวทาไดเอน (1, 3 - Butadiene) ต้องไม่เกิน ๕.๓ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๗) โบรมอมีเทน (Bromomethane) ต้องไม่เกิน ๑๕๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๘) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ต้องไม่เกิน ๑๕๐ ไมโครกรัม

ต่อลูกบาศก์เมตร

- (๕) คลอโรฟอর্ম (Chloroform) ต้องไม่เกิน ๕.๗ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๐) ๑, ๒ - ไดโบรมโออีเทน (1, 2 - Dibromooethane) ต้องไม่เกิน ๓๗๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๑) ๑, ๔ - ไดคลอโรเบนซีน (1, 4 - Dichlorobenzene) ต้องไม่เกิน ๑,๑๐๐ ไมโครกรัม

ต่อลูกบาศก์เมตร

- (๑๒) ๑, ๒ - ไดคลอโรอีเทน (1, 2 - Dichloroethane) ต้องไม่เกิน ๔.๘ ไมโครกรัม

ต่อลูกบาศก์เมตร

- (๑๓) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) ต้องไม่เกิน ๒๑๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

- (๑๔) ๑, ๒ - ไดคลอโรโพรเพน (1, 2 - Dichloropropane) ต้องไม่เกิน ๘.๒ ไมโครกรัม

ต่อลูกบาศก์เมตร

- (๑๕) ๑, ๔ - ไดออกเซน (1, 4 - Dioxane) ต้องไม่เกิน ๘๖๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

- (๑๖) เทตระคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) ต้องไม่เกิน ๔๐๐ ไมโครกรัม

ต่อลูกบาศก์เมตร

- (๑๗) ๑, ๑, ๒, ๒ - เทตระคลอโรอีเทน (1, 1, 2, 2 - Tetrachloroethane) ต้องไม่เกิน

๘๓ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

- (๑๘) ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๑๓๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

- (๑๙) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ต้องไม่เกิน ๒๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๒ หลักการ ขอบเขต และการคำนวณ วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือ
ตรวจวิเคราะห์ค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง
ปรากฏในภาคผนวกท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๑

สุพรรณ หวังวงศ์วัฒนา

อธิบดีกรมควบคุมพิษ

ภาคผนวก
ท้าย

ประกาศกรมควบคุมพิษ

เรื่อง กำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง

๑. หลักการ

การกำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง โดยประยุกต์ใช้ค่า Permissible Exposure Limit (PEL) ของ Occupational Safety and Health Administration (OSHA) มีขั้นตอนดังนี้

(๑) ปรับค่า PEL ซึ่งกำหนดภายใต้เงื่อนไขของค่าเฉลี่ยต่อเวลาการทำงานในสภาวะปกติ ๘ ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลาทั้งสิ้น ๕ วันต่อสัปดาห์ (รวมทั้งสิ้น ๔๐ ชั่วโมงต่อสัปดาห์) ให้เป็นค่าเฉลี่ยที่ประชากรทั่วไปจะได้รับสัมผัสตลอดระยะเวลาทั้งวัน (๒๔ ชั่วโมง) เป็นเวลาที่สั้นตลอดสัปดาห์ (๗ วัน) หรือคิดเป็นเวลาที่สั้น ๑๖๘ ชั่วโมง โดยการหารค่า PEL ด้วย ๔.๒ (ตัวเลขดังกล่าวได้จาก ๑๖๘/๔๐) ทั้งนี้ภายใต้สมมติฐานว่าประชากรทั่วไป และคนงานมีอัตราการหายใจเท่ากัน

(๒) ปรับค่า PEL ซึ่งกำหนดภายใต้เงื่อนไขที่คนงานซึ่งในกลุ่มของประชากรที่มีสุขภาพแข็งแรงได้รับสัมผัสในช่วงวัยที่เป็นผู้ใหญ่ หากแต่การกำหนดค่าเฉลี่ยในสิ่งแวดล้อมต้องคำนึงถึงประชากรทั่วไป และมีโอกาสได้รับสัมผัสตลอดชีวิต ไม่ใช่เพียงแค่วัยละเวลาในช่วงวัยที่เป็นผู้ใหญ่ ที่ทำงานในโรงงานเท่านั้น ดังนั้นจึงหารค่า PEL ด้วย ๑๐ เพื่อเป็น safety factor ในประเด็นดังกล่าว ทั้งนี้ค่า safety factor ดังกล่าวใช้ภายใต้สมมติฐานว่ากลุ่มประชากรทั่วไปมีความเสี่ยงต่อสารมลพิษทางอากาศมากกว่ากลุ่มคนงาน ๑๐ เท่า

(๓) ปรับค่า PEL จากข้อเท็จจริงที่ว่ากลุ่มประชากรทั่วไปอาจมีระดับความเสียยต่อการได้รับสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่ายแตกต่างกัน ดังนั้นจึงหารค่า PEL ด้วย ๑๐ เพื่อเป็น safety factor ในประเด็นดังกล่าว ทั้งนี้ค่า safety factor ดังกล่าวใช้ภายใต้สมมติฐานว่าประชากรกลุ่มอ่อนไหว (sensitive population) เช่น เด็ก คนชรา และคนป่วย จะมีความอ่อนไหว (sensitive) ต่อสารมลพิษทางอากาศมากกว่ากลุ่มประชากรทั่วไป ๑๐ เท่า

โดยสรุปการกำหนดค่าเฝ้าระวังของสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไป ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ดำเนินการโดยใช้หลักการดังนี้

ค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง
= PEL ของแต่ละสาร / (๔x๒x๑๐x๑๐)

สำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่าย ๕ ชนิด ตามที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๓๐ (พ.ศ. ๒๕๕๐) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี ให้ใช้หลักการประยุกต์ค่า PEL กำหนดค่าเฝ้าระวัง แต่ยกเว้นกรณี chloroform, 1,2 - dichloroethane, 1,2 - dichloropropane และ trichloroethylene ให้เพิ่มค่า safety factor อีก ๑๐

ในการคำนวณค่าเฝ้าระวัง และให้กำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับ vinyl chloride เท่ากับ ๒ เท่าของค่ามาตรฐานในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี

๒. ขอบเขต

สำหรับให้หน่วยงานของรัฐ และเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไป ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ที่จะไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือภาวะที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้

อย่างไรก็ตาม ค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไป ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ไม่ใช่เป็นเส้นแบ่งระหว่างความเข้มข้นที่ปลอดภัย และความเข้มข้นที่เกิดอันตราย ไม่ใช่ข้อบ่งชี้ถึงความเป็นพิษ และไม่ใช่ได้เฉพาะผู้ที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับข้อจำกัด และผลกระทบ มลพิษอากาศต่อสุขภาพ โดยควรมีการศึกษาถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่ายชนิดนั้น ๆ ในรายละเอียดต่อไป

๓. การคำนวณ วิธีการนับตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวิเคราะห์

๓.๑ การหาตำแหน่งสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง แต่ละชนิด ให้นำผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศแบบต่อเนื่องตลอด ๒๔ ชั่วโมง มาคำนวณค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปแต่ละชนิด ตามข้อ ๑ โดยให้คำนวณผลที่วัดมาต้น ๑ บรรยากาศ หรือที่ ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท และที่อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

๓.๒ วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวิเคราะห์ให้เท่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมงแต่ละชนิด ตามข้อ ๑ ให้หลักการ และเครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้มาใช้ เว้นแต่ประกาศนี้จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

(๑) US EPA Compendium Method TO-14A "Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) in ambient air using specially prepared canisters with subsequent analysis by Gas Chromatography (GC)" ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนด หรือ

(๒) US EPA Compendium Method TO-15 "Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) in air collected in specially prepared canisters and analyzed by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GCMS)" ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนด หรือ

(๓) US EPA Compendium Method TO-11A "Determination of Formaldehyde in ambient air using adsorbent cartridge followed by High Performance Liquid Chromatography (HPLC) (Active sampling method)" ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนด หรือ

(๔) วิธีการนับตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวิเคราะห์ที่กรมควบคุมพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ภาคผนวก ค-2

มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศจากปล่องระบาย

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระเหยออกจากโรงงาน

พ.ศ. ๒๕๔๘

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑๖ แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม จึงให้ออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระเหยออกจากโรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๘ ลงวันที่ ๔ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๔๘

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

“อากาศที่ระเหยออกจากโรงงาน” หมายความว่า อากาศที่ระเหยออกจากปล่องหรือช่องหรือท่อระบายอากาศของโรงงานไม่ว่าจะผ่านระบบบำบัดหรือไม่ก็ตาม

“น้ำมันหรือน้ำมันเตา” ให้หมายความรวมถึง ผลพลอยได้ทั้งหมดนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการเผาไหม้ด้วย

“ถ่านหิน” ให้หมายความรวมถึง ผลพลอยได้ทั้งหมดนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการเผาไหม้ด้วย

“เชื้อเพลิงชีวมวล” หมายความว่า เชื้อเพลิงที่ได้มาจากอินทรีย์สารหรือสิ่งมีชีวิต รวมทั้งผลผลิตจากการเกษตร การปศุสัตว์และการทำป่าไม้ เช่น ไม้พืน เศษไม้ แกบป ฟาง ย่อยสลาย และใบย่อย ใบปาล์ม กะลาปาล์ม ทะลายปาล์ม กะลามะพร้าว ใบมะพร้าว เศษพืช มูลสัตว์ กากชีวมวล ปากตะกอน หรือของเสียจากโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เป็นต้น

“เชื้อเพลิงอื่น ๆ” หมายความว่า เชื้อเพลิงอื่นใดนอกเหนือจากที่ระบุไว้ในประกาศนี้ แต่ไม่รวมถึงเชื้อเพลิงที่ใช้สำหรับการระเหยปริมาณสารเจือปนในอากาศไว้เป็นการเฉพาะ

“ระบบปิด” หมายความว่า ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงและหรือวัตถุดิบที่มีการออกแบบให้มีการควบคุมปริมาณสารออกาผลและสถานะแก๊สในห้องเผาไหม้ เช่น หม้อเผาปูนซีเมนต์ หม้อน้ำ เป็นต้น

“ระบบเปิด” หมายความว่า ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงและหรือวัตถุดิบที่มีการออกแบบเพื่อควบคุมปริมาณสารออกาผลและสถานะแก๊สในห้องเผาไหม้ เช่น เตาเผาปูนขาว เตาหลอมโลหะแบบคิวโปลา (Cupola) เป็นต้น

ข้อ ๓ อากาศที่ระเหยออกจากโรงงาน ต้องมีค่าปริมาณของสารเจือปนแต่ละชนิดไม่เกินที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

ชนิดของสารเจือปน (หน่วยวัด)	แหล่งที่มาของสารเจือปน	ค่าปริมาณของสารเจือปน	
		ไม่มีการเผาไหม้ เชื้อเพลิง	มีการเผาไหม้ เชื้อเพลิง
๑. ฝุ่นละออง (Total Suspended Particulate) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	ก. แหล่งกำเนิดความรู้กันที่รู้ - น้ำมันหรือน้ำมันเตา - ถ่านหิน - เชื้อเพลิงชีวมวล - เชื้อเพลิงอื่น ๆ	- - - -	๒๔๐ ๓๒๐ ๓๒๐ ๓๒๐
ข. การกลึง หล่อหลอม รีดคึง และ/หรือผลิต อลูมิเนียม			๓๐๐ ๒๔๐ ๓๒๐
๒. พลาวง (Ammony) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป		๒๐ ๑๖
๓. สารหนู (Arsenic) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป		๒๐ ๑๖
๔. ทองแดง (Copper) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป		๓๐ ๒๔
๕. ตะกั่ว (Lead) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป		๓๐ ๒๔
๖. ปะรอท (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป		๓ ๒๔
๗. คลอรีน (Chlorine) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป		๓๐ ๒๔
๘. ไฮโดรเจนคลอไรด์ (Hydrogen chloride) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป		๒๐๐ ๑๖๐

ชนิดของสารเจือปน (หน่วยวัด)	แหล่งที่มาของสารเจือปน	ค่าปริมาณของสารเจือปน ในอากาศที่	
		ไม่มีการเผาไหม้ เชื้อเพลิง	มีการเผาไหม้ เชื้อเพลิง
๕. กรดกำมะถัน (Sulfuric acid) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	๒๕	-
๑๐. ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen sulfide) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	๑๐๐	๘๐
๑๑. คาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	๘๖๐	๖๕๐
๑๒. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide) (ส่วนในล้านส่วน)	ก. แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้ - น้ำมันหรือน้ำมันเตา - ถ่านหิน - เชื้อเพลิงชีวมวล - เชื้อเพลิงอื่น ๆ ข. การผลิตทั่วไป	- - - - - ๕๐๐	๕๕๐ ๑๐๐ ๖๐ ๖๐ ๖๐ -
๑๓. ออกไซด์ของไนโตรเจน (Oxides of nitrogen) (ส่วนในล้านส่วน)	แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้ - น้ำมันหรือน้ำมันเตา - ถ่านหิน - เชื้อเพลิงชีวมวล - เชื้อเพลิงอื่น ๆ	- - - - -	๒๐๐ ๔๐๐ ๒๐๐ ๒๐๐ -
๑๔. ไซลีน (Xylene) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	๒๐๐	-
๑๕. ก๊าซซอล (Cresol) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	๕	-

ข้อ ๔ กรณีโรงงานใช้เชื้อเพลิงร่วมกันตั้งแต่ ๒ ประเภทขึ้นไป อากาศที่ระบายออกจากโรงงาน ต้องค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศไม่เกินค่าที่กำหนด สำหรับเชื้อเพลิงประเภทที่มีสัดส่วนการใช้สูงที่สุด

ข้อ ๕ การตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน แต่ละชนิด ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจวัดค่าปริมาณฝุ่นละออง ให้ใช้วิธี Determination of Particulate Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๒) การตรวจวัดค่าปริมาณพลวง สารหนู ทองแดง ตะกั่ว และสารปรอท ให้ใช้วิธี Determination of Metals Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๓) การตรวจวัดค่าปริมาณคลอรีน และไฮโดรเจนคลอไรด์ ให้ใช้วิธี Determination of Hydrogen Halide and Halogen Emissions from Stationary Sources Non-Isokinetic หรือวิธี Determination of Hydrogen Halide and Halogen Emissions from Stationary Sources Isokinetic ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๔) การตรวจวัดค่าปริมาณกรดกำมะถัน ให้ใช้วิธี Determination of Sulfuric Acid Mist and Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๕) การตรวจวัดค่าปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ ให้ใช้วิธี Determination of Hydrogen Sulfuric, Carbonyl Sulfide and Carbon Disulfide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๖) การตรวจวัดค่าปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ ให้ใช้วิธี Determination of Carbon Monoxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๗) การตรวจวัดค่าปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ให้ใช้วิธี Determination of Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources หรือวิธี Determination of Sulfuric Acid Mist and Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๔) การตรวจวัดค่าปริมาณออกไซด์ของไนโตรเจนในรูปแบบไนโตรเจนไดออกไซด์ ให้ใช้วิธี Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(๕) การตรวจวัดค่าปริมาณโซลีน และคลอรีน ให้ใช้วิธี Measurement of Gaseous Organic Compound Emissions by Gas Chromatography ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

ข้อ ๖ การรายงานผลการตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศ ให้รายงานผลดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ไม่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง ให้คำนวณผลที่ความดัน ๑ บรรยากาศ หรือที่ ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส ที่สถานะแห้ง (Dry Basis) โดยมีปริมาณออกซิเจนในอากาศเสียสถานะจริงในขณะตรวจวัด

(๒) ในกรณีที่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง

(ก) ระบบปิดให้คำนวณผลที่ความดัน ๑ บรรยากาศ หรือที่ ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส ที่สถานะแห้ง (Dry Basis) โดยมีปริมาณออกซิเจนในส่วนเกินในการเผาไหม้ (Excess Air) ร้อยละ ๕๐ หรือ มีปริมาณออกซิเจนในอากาศเสีย ร้อยละ ๘

(ข) ระบบเปิดให้คำนวณผลที่ความดัน ๑ บรรยากาศ หรือที่ ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส ที่สถานะแห้ง (Dry Basis) โดยมีปริมาณออกซิเจนในอากาศเสีย ณ สถานะจริงขณะตรวจวัด

ข้อ ๗ ประกาศฉบับนี้ใช้บังคับสำหรับประเภทโรงงานใด ๆ ที่เป็นแหล่งกำเนิดสารเจือปนในอากาศที่ไม่ได้กำหนดค่าการระบายปนเปื้อนสารเจือปนในอากาศไว้เป็นการเฉพาะ ทั้งนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๔๕
โสมติ ปิ่นปิ่นมัยสุ
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานแยกก๊าซธรรมชาติ
พ.ศ. ๒๕๕๙

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑๖ แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“โรงงานก๊าซธรรมชาติ” หมายความว่า โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการแยกก๊าซธรรมชาติ “ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas)” หมายความว่า สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ประกอบด้วยมีเทน เป็นส่วนใหญ่ที่มีสภาพเป็นก๊าซหรือของเหลว

“แหล่งที่มาของอากาศเสีย” หมายความว่า หม้อน้ำ (Boiler) เตา (Heater/Furnace) กังหันก๊าซ (Gas Turbine) หน่วยงานเพิ่มแรงดันบนบก (On Shore Compressor Station : OCS) หน่วยงานความร้อนกลับที่ใช้ใหม่ (Waste Heat Recovery) หรือระบบเผาอุณหภูมิสูง (Thermal Oxidizer)

ข้อ ๒ อากาศที่ระบายออกจากแหล่งที่มาของอากาศเสียของโรงงานแยกก๊าซธรรมชาติต้องมีค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศแต่ละชนิดไม่เกินตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

- (๑) ฝุ่นละออง (Total Suspended Particulate) ๖๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๒) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur Dioxide) ๕๐ ส่วนในล้านส่วน
- (๓) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ซึ่งคำนวณในรูปของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (Oxides of Nitrogen as Nitrogen Dioxide) ๑๕๐ ส่วนในล้านส่วน
- (๔) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide) ๕๕๐ ส่วนในล้านส่วน
- (๕) ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide) ๖๐ ส่วนในล้านส่วน
- (๖) สารปรอท (Mercury) ๐.๐๖ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- ข้อ ๓ การตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศแต่ละชนิดที่ระบายออกจากแหล่งที่มาของอากาศเสียของโรงงานแยกก๊าซธรรมชาติ ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจวัดค่าฝุ่นละออง ให้ใช้วิธี Determination of Particulate Matter Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(๒) การตรวจวัดค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ให้ใช้วิธี Determination of Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources หรือวิธี Determination of Sulfuric Acid and Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา

(United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(๓) การตรวจวัดค่าก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนในรูปของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ให้ใช้วิธี Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(๔) การตรวจวัดค่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ให้ใช้วิธี Determination of Carbon Monoxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(๕) การตรวจวัดค่าก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ให้ใช้วิธี Determination of Hydrogen Sulfide Content of Fuel Gas Streams in Petroleum Refineries ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(๖) การตรวจวัดค่าสารปรอท ให้ใช้วิธี Determination of Metals Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) กำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๔ การตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศแต่ละชนิดที่ระบายออกจากแหล่งที่มาของอากาศเสียของโรงงานก๊าซธรรมชาติให้คำนวณผลที่ความดัน ๑ บรรยากาศ หรือที่ ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส ที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) และมีปริมาตรออกซิเจนในอากาศเสียร้อยละ ๗

ข้อ ๕ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป เว้นแต่ความใน (๓) ของข้อ ๒ ที่จะใช้บังคับกับโรงงานแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ ๓ ของโรงงานก๊าซธรรมชาติเอชเอ็นเอ็นให้ใช้บังคับในวันพ้นกำหนดฉบับนี้แล้วนับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

อุตสาหกรรม

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงแยกก๊าซธรรมชาติ

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงแยกก๊าซธรรมชาติ
อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕๕ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพ
สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการ
จัดตั้งสิทธิและเสียสภาพของบุคคล ซึ่งมีตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๓ มาตรา ๓๘ มาตรา ๔๑
และมาตรา ๔๓ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำให้โดยอาศัยอำนาจ
ตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษ และโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม
แห่งชาติ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“โรงแยกก๊าซธรรมชาติ” หมายความว่า โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการแยกก๊าซธรรมชาติ
ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน ดังนี้

(๑) ประเภทที่ ๑ ได้แก่

(ก) โรงแยกก๊าซธรรมชาติที่ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานก่อนวันที่ประกาศนี้
ประกาศในราชกิจจานุเบกษา หรือ

(๓) โรงแยกก๊าซธรรมชาติที่ผู้ยื่นขออนุญาตขยายโรงงานไว้ก่อนวันที่ประกาศนี้
ประกาศในราชกิจจานุเบกษา และได้รับใบอนุญาตขยายในสองปีนับแต่วันที่ประกาศนี้ประกาศ
ในราชกิจจานุเบกษา

(๒) ประเภทที่ ๒ ได้แก่

(ก) โรงแยกก๊าซธรรมชาติที่ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานนับแต่วันที่ประกาศนี้
ประกาศในราชกิจจานุเบกษา หรือ

(๓) โรงแยกก๊าซธรรมชาติที่ผู้ยื่นขออนุญาตขยายโรงงานนับแต่วันที่ประกาศนี้ประกาศ
ในราชกิจจานุเบกษา หรือ

(ก) โรงแยกก๊าซธรรมชาติที่ได้รับใบอนุญาตขยายโรงงานเมื่อพ้นกำหนดสองปี
นับแต่วันที่ประกาศนี้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา

“ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas)” หมายความว่า สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ประกอบด้วยมีเทน
เป็นส่วนใหญ่ที่มีสภาพเป็นก๊าซหรือของเหลว

“แหล่งที่มาของอากาศเสีย” หมายความว่า หม้อไอน้ำ (Boiler) เตา (Heater/Furnace)
เครื่องกังหันก๊าซ (Gas Turbine) หน่วยเพิ่มแรงดันบนบก (On Shore Compressor Station (OCS))
หน่วยความร้อนอินทรีย์ใช้ใหม่ (Waste Heat Recovery) หรือระบบเผาไหม้สูง (Thermal Oxidizer)

ข้อ ๒ อากาศเสียที่ปล่อยทิ้งจากแหล่งที่มาของอากาศเสียของโรงแยกก๊าซธรรมชาติประเภทที่ ๑
ต้องไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(๑) ฝุ่นละออง (Total Suspended Particulate) ไม่เกิน ๖๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur Dioxide) ไม่เกิน ๖๐ ส่วนในล้านส่วน

(๓) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide) ไม่เกิน ๖๕๐ ส่วนในล้านส่วน

(๔) ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide) ไม่เกิน ๖๐ ส่วนในล้านส่วน

(๕) สารปรอท (Mercury) ไม่เกิน ๐.๐๘ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๖) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ซึ่งคำนวณในรูปของก๊าซไนโตรเจน ไดออกไซด์ (Oxides
of Nitrogen as Nitrogen Dioxide) ไม่เกิน ๒๐๐ ส่วนในล้านส่วน

ข้อ ๓ อากาศเสียที่ปล่อยทิ้งจากแหล่งที่มาของอากาศเสียของโรงแยกก๊าซธรรมชาติประเภทที่ ๒
เฉพาะแหล่งที่มาของอากาศเสียของโรงแยกก๊าซธรรมชาติในส่วนที่ได้รับอนุญาตให้ขยาย ต้องมีค่า
เป็นตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในข้อ ๒ เว้นแต่ ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ซึ่งคำนวณในรูปของ
ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (Oxides of Nitrogen as Nitrogen Dioxide) ไม่เกิน ๑๕๐ ส่วนในล้านส่วน

ข้อ ๔ การรายงานผลการตรวจวัดอากาศเสียจากโรงแยกก๊าซธรรมชาติให้คำนวณผลที่ความดัน ๑

บรรยากาศ หรือที่ ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส ที่สถานะแห้ง (Dry Basis)

โดยมีปริมาณอากาศเสียที่ออกซิเจน (%O₂) ร้อยละ ๗

ข้อ ๕ การตรวจวัดอากาศเสียจากโรงแยกก๊าซธรรมชาติให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจวัดค่าปริมาณฝุ่นละออง ให้ใช้วิธี Determination of Particulate Matter Emissions
from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States
Environmental Protection Agency) กำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นชอบ
โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(๒) การตรวจวัดค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ให้ใช้วิธี Determination of Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources หรือวิธี Determination of Sulfuric Acid and Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกากำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่คณะ กรรมการควบคุมมลพิษเห็นชอบ โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(๓) การตรวจวัดค่าก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ให้ใช้วิธี Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นชอบ โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(๔) การตรวจวัดค่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ให้ใช้วิธี Determination of Carbon Monoxide Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นชอบ โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(๕) การตรวจวัดค่าก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ให้ใช้วิธี Determination of Hydrogen Sulfide Content of Fuel Gas Streams in Petroleum Refineries ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นชอบ โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(๖) การตรวจวัดค่าสารปรอท ให้ใช้วิธี Determination of Metals Emissions from Stationary Sources ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนดไว้ หรือวิธีอื่นที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นชอบ โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๖ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป เว้นแต่มาตรฐานฝุ่นละออง (Total Suspended Particulate) และสารปรอท (Mercury) ของอากาศเสีย ที่ปล่อยทิ้งจากแหล่งที่ทางออกอากาศเสียของโรงงานอุตสาหกรรมชนิดประเภทที่ ๑ ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดสามปีนับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๕ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๓

สุวิทย์ คุณกิตติ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ และวิธีการปฏิบัติในการตรวจสอบและควบคุม
การร่วมซื้อของสารอินทรีย์ระเหยจากอุปกรณ์โรงงานอุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๕๕

สารอินทรีย์ระเหย เป็นสารมลพิษทางอากาศที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน การร่วมซื้อของสารอินทรีย์ระเหยจากอุปกรณ์โรงงานอุตสาหกรรม ถือเป็นแหล่งระบายสารอินทรีย์สู่บรรยากาศทั่วไปที่สำคัญ จึงเป็นการสมควรกำหนดหลักเกณฑ์ และวิธีการปฏิบัติในการตรวจสอบและควบคุมการร่วมซื้อของสารอินทรีย์ระเหยจากอุปกรณ์โรงงานอุตสาหกรรม

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑๐ และข้อ ๑๖ แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นกฎหมายที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจัดกีดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๓ มาตรา ๔๑ และมาตรา ๔๓ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมจึงออกประกาศกำหนดหลักเกณฑ์ และวิธีการปฏิบัติในการตรวจสอบและควบคุมการร่วมซื้อของสารอินทรีย์ระเหยจากอุปกรณ์โรงงานอุตสาหกรรม ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้ เรียกว่า “ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ และวิธีการปฏิบัติในการตรวจสอบและควบคุมการร่วมซื้อของสารอินทรีย์ระเหยจากอุปกรณ์โรงงานอุตสาหกรรม พ. ศ. ๒๕๕๕”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับนับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

“โรงงานอุตสาหกรรม” หมายถึง โรงงานลำดับที่ ๕๒ ลำดับที่ ๕๔ ลำดับที่ ๕๙ และลำดับที่ ๘๘ ตามบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ ที่มีหรือใช้สารอินทรีย์ระเหยในกระบวนการผลิต ตั้งแต่ ๓๖ ตันต่อปีขึ้นไป

“สารอินทรีย์ระเหย” หมายความว่า สารประกอบที่มีคาร์บอนอินทรีย์ (Organic Carbon) เป็นองค์ประกอบหลัก และมีความดันไอมากกว่า ๐.๑ มิลลิเมตรปรอท ที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส และความดัน ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท ยกเว้น มีเทน คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ โลหะคาร์ไบด์ หรือคาร์บอนเนต และโมโนเมอร์คาร์บอนเนต

“การร่วมซื้อ” หมายความว่า การแพร่กระจายของสารอินทรีย์ระเหยจากอุปกรณ์ชนิดใดชนิดหนึ่ง ในโรงงานอุตสาหกรรม เกินกว่าเกณฑ์ควบคุมการร่วมซื้อ

“อุปกรณ์ที่ต้องตรวจวัดการร่วมซื้อ” หมายความว่า ปั๊ม (Pumps) เครื่องอัดอากาศ (Compressors) อุปกรณ์ที่ใช้การหมุนหรือผสมของเหลว (Agitators หรือ Mixers) วาล์ว (Valves) ท่อส่งลายเอนิต (Open-Ended Lines) ข้อต่อหรือหัวน๊อตแปลน (Connectors หรือ Flanges) อุปกรณ์ลดความดัน (Pressure Relief Devices) จุดเก็บตัวอย่างสารเคมี (Sampling Connections)

“สภาวะสุญญากาศ” หมายความว่า สภาวะที่ความดันภายในอุปกรณ์ มีค่าต่ำกว่าความดันของบรรยากาศภายนอก อย่างน้อย ๕ กิโลปาสกาล (๓๗.๕๐ มิลลิเมตรปรอท)

ข้อ ๔ เกณฑ์การควบคุมการร่วมซื้อสารอินทรีย์ระเหยของอุปกรณ์

โรงงานอุตสาหกรรมต้องควบคุมการร่วมซื้อของอุปกรณ์ มิให้ค่ารวมเข้มข้นของสารอินทรีย์ระเหยทั้งหมดเกินเกณฑ์ควบคุม หน่วยงานในส่วนต่อลำส่วนโดยปริมาตร (ppmv) ดังนี้

ความเข้มข้นของไอสารอินทรีย์ทั้งหมด ส่วนต่อล้านส่วนโดยปริมาตร (ppmv)				
	- เครื่องอัดอากาศ	- อุปกรณ์ลดความดัน	เป็นค่ารับ	อุปกรณ์ที่ใช้ลมหรือ
	- ท่อส่งลายเอนิต	สำหรับของเหลว	ของเหลว	ผสมของเหลว
	- จุดเก็บตัวอย่าง	- วาล์ว (แก๊ส/ของเหลว)		
	สารเคมี			
	- อุปกรณ์ลดความดัน	- ข้อต่อหรือหัวน๊อตแปลน		
	สำหรับแก๊ส			
ระยะที่ ๑	๕๐๐	๑๐,๐๐๐	๑๐,๐๐๐	๑๐,๐๐๐
ระยะที่ ๒	๕๐๐	๕๐๐	๕,๐๐๐	๑๐,๐๐๐

ทั้งนี้ เกณฑ์การควบคุมการร่วมซื้อสารอินทรีย์ระเหยของอุปกรณ์ ระยะที่ ๑ ให้ใช้บังคับเป็นเวลา ๒ ปี นับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา ส่วนเกณฑ์การควบคุมการร่วมซื้อสารอินทรีย์ระเหยของอุปกรณ์ ระยะที่ ๒ ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนด ๒ ปี นับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๕ อุปกรณ์ที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องตรวจวัดการร่วมซื้อ

(๑) อุปกรณ์ที่อยู่ในจุดหรือสถานที่ที่มีความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดอันตราย หมายถึงจุดที่อยู่ในสถานที่ที่อาจทำให้ผู้เข้าทำการตรวจวัดได้รับอันตราย หรือสภาวะที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายหรือชีวิต เช่น ออกซิเจนน้อยกว่าร้อยละ ๑๙.๕ หรือเกิดการติดไฟ ระเบิด หรือจุดที่มีความดันสูงหรือความร้อนสูง เป็นต้น

(๒) อุปกรณ์ที่อยู่ในจุดที่สามารถเข้าถึงได้ หมายถึงจุดที่อยู่ในสถานที่จำกัดสิ่งไม่ได้ออกออกแบบมาเพื่อการทำงานอย่างต่อเนื่องและยากต่อการเข้าไปทำการตรวจวัดได้ เช่นอุปกรณ์ที่อยู่ในจุดที่มีความสูงเกิน ๒ เมตรขึ้นไปจากระดับพื้นทั่วไปติดตั้งปกติ ข้อต่อและหัวน๊อตแปลนที่ถูกฝังใต้พื้นดิน หรือถูกปิดขวางจนเครื่องมือตรวจวัดเข้าไม่ถึง

(๓) ข้อต่อหรือหัวน๊อตแปลน (Connectors หรือ Flanges) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน (Nominal Internal Diameter) น้อยกว่า ๒ นิ้ว และวาล์วที่อยู่ในข้อต่อหรือหัวน๊อตแปลนดังกล่าว (๔) ปั๊ม (Pumps) เครื่องอัดอากาศ (Compressor) และอุปกรณ์ที่ใช้ลมของเหลว (Agitators) ที่มีกัมมันตัม (Seal) สองชั้น (Dual mechanical seal) โดยมีระบบไหลเวียนของของเหลวใน (Barrier fluid) ซึ่งจะถูกนำเข้าสู่กระบวนการผลิต (Process Steam) โดยไม่มีการระบายสารอินทรีย์ระเหยออกสู่บรรยากาศ และมีอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) การรั่วของกัมมันตัมและของเหลวภายใน

(๕) เป็นชนิดที่ไม่มีแก๊สซีล (Seal-less Pumps) เป็นชนิดที่ไม่มีการระบายสารอินทรีย์ระเหยออกสู่บรรยากาศ

(๖) อุปกรณ์ที่อยู่ในสภาวะสุญญากาศ (Vacuum service)

(๗) อุปกรณ์ที่อยู่ในสภาวะสุญญากาศ (Vacuum service)

(๘) ระบบสารอินทรีย์ (Utility unit) ได้แก่ ระบบผลิตน้ำใช้ในโรงงาน ระบบผลิตไฟฟ้า ระบบผลิตไอน้ำ ระบบน้ำหล่อเย็น ระบบบำบัดเบี่ยง ระบบไม่ตรงจน ระบบไฮโดรเจน เป็นต้น ที่มีวิธีการสัมผัสสารอินทรีย์ระเหย

ข้อ ๖ วิธีการวัด

การตรวจวัดการรั่วซึมของสารอินทรีย์ระเหยจากอุปกรณ์โรงงานอุตสาหกรรมให้ใช้วิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจวัดโดยตรงเครื่องตรวจวัดสารอินทรีย์ระเหยแบบพกพา โดยคุณลักษณะของเครื่องมือและวิธีปฏิบัติให้เป็นไปตามวิธีการตรวจวัดที่ ๒๑ (Method 21 : Determination Of Volatile Organic Compound Leaks) ตามท้องที่การที่หลีกเลี่ยงแก๊สและแก๊สที่ระเหยหรือแก๊สที่ระเหยจากแก๊ส

(๒) การตรวจวัดโดยอ้อมที่ใช้เทคนิคการถ่ายด้วยแสงอินฟราเรดหรือเทคนิคอื่น ๆ ที่มีความสามารถแสดงภาพสารอินทรีย์ระเหยที่มองเห็นด้วยสายตาตามนุษย์ได้ โดยคุณลักษณะของกล้องต้องสามารถตรวจวัดตามเกณฑ์การควบคุมการรั่วซึมที่โรงงานอุตสาหกรรมกำหนดในข้อ ๔ และวิธีปฏิบัติในการใช้กล้องให้เป็นคนซื้อกำหนดในแนวทางการเลือกสำหรับปฏิบัติงานเพื่อตรวจสอบการรั่วซึมของอุปกรณ์ (Alternative Work Practice To Detect Leaks From Equipment) ตามท้องที่การที่หลีกเลี่ยงแก๊สและแก๊สที่ระเหยหรือแก๊สที่ระเหยจากแก๊ส

(๓) การตรวจวัดโดยวิธีอื่นที่เทียบเท่าและกรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

ข้อ ๗ ความถี่ในการตรวจวัด

ทำการตรวจวัดข้อต่อหรือหัวผ่าน วาล์วแก๊ส วาล์วของเหลว ท่อส่งลายเปิด ปิดสำหรับของเหลว เครื่องอัดอากาศ อุปกรณ์ลดความดันสำหรับแก๊ส อุปกรณ์ลดความดันสำหรับของเหลว จุดเก็บตัวอย่างสารเคมี อุปกรณ์ที่ใช้ก๊าซหรือผสมของเหลว ปีละ ๑ ครั้ง

ข้อ ๘ การซ่อมบำรุงและซ่อมแซมอุปกรณ์การรั่วซึม

(๑) หากผลการตรวจวัดสารอินทรีย์ระเหยจากอุปกรณ์เกินจากเกณฑ์ควบคุมการรั่วซึมสารอินทรีย์ระเหยของอุปกรณ์ที่กำหนด ให้ทำการปรับเปลี่ยนไปใช้อุปกรณ์ตัวที่ไม่มีการรั่วซึมหรือซ่อมแซมอุปกรณ์ให้เสร็จ ภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ตรวจพบ เมื่อดำเนินการแก้ไขเสร็จแล้วให้ตรวจวัดซ้ำและผลการตรวจวัดซ้ำต้องไม่เกินจากเกณฑ์ที่กำหนด

(๒) อุปกรณ์ลดความดัน (Pressure Relief Devices) ให้ซ่อมแซมให้เสร็จภายใน ๒๔ ชั่วโมงหรือให้ต่อเข้าระบบบำบัดมลพิษ

(๓) หากไม่สามารถซ่อมแซมตามที่กำหนดไว้ใน (๑) หรือ (๒) ให้กำหนดมาตรการเพื่อป้องกันหรือลดการรั่วซึม โดยระบุเหตุผลและระยะเวลาที่สามารถซ่อมแซมได้ให้ชัดเจน แล้วรายงานต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานที่กำกับดูแล ภายใน ๓๐ วัน นับจากการตรวจพบจุดรั่วซึมแต่ละจุด

ข้อ ๙ การรายงานผลการตรวจวัดและการซ่อมแซมอุปกรณ์

โรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องทำการตรวจวัดการระบายสารอินทรีย์ระเหย ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(๑) ต้องจัดทำบัญชีรายชื่ออุปกรณ์พร้อมผลการตรวจวัดและการซ่อมแซมให้เป็นปัจจุบัน โดยรวบรวมจัดทำสรุปตามแบบรายงานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด แล้วจัดส่งให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานที่กำกับดูแลทุก ๖ เดือน ทั้งนี้ให้จัดส่งรายงานครั้งแรกละภายใน ๖ เดือนถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(๒) การจัดทำรายงานต้องมีผู้ลงชื่อผู้ตรวจวัดและผู้รับอนุญาตประกอบกิจการโรงงานลงนามรับรองด้วยทุกครั้ง และให้เก็บต้นฉบับไว้ที่โรงงานพร้อมให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบได้ตลอดเวลา

ประกาศ ณ วันที่ ๓ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๕

หม่อมราชวงศ์พงษ์สวัสดิ์ สวัสดิวัตน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ภาคผนวก ค-3

มาตรฐานเสียง

ข้อ ๓ การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจวัดค่าระดับเสียงสูงสุด ให้ใช้มาตรฐานระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่คนอยู่หรืออาศัยอยู่

(๒) การตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ให้ใช้มาตรฐานระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมงใดๆ

(๓) การตั้งไมโครโฟนของมาตรฐานระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๓.๕๐ เมตร ตามแนวรอบรอบ ไมโครโฟนต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่

(๔) การตั้งไมโครโฟนของมาตรฐานระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๑.๐๐ เมตร ตามแนวรอบรอบ ไมโครโฟนต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่ปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร

ข้อ ๔ การคำนวณค่าระดับเสียงจะต้องเป็นไปตามวิธีการที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (International Organization for Standardization, ISO) กำหนด ซึ่งการควบคุมเสียงจะประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๔๐

พลเอก ชวลิต ยงใจยุทธ

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๔ ตอนที่ ๒๗ ง วันที่ ๓ เมษายน ๒๕๔๐)



ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๑๕ (พ.ศ. ๒๕๔๐)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๕) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“ระดับเสียงโดยทั่วไป” หมายความว่า ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม

“ค่าระดับเสียงสูงสุด” หมายความว่า ค่าระดับเสียงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะ

ใดขณะหนึ่งระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB (A)

“ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง” หมายความว่า ค่าระดับเสียงเฉลี่ยที่มี

พลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง ๒๔ ชั่วโมง (๒๔ hours A-weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า Leq ๒๔ hr โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB (A)

“มาตรฐานระดับเสียง” หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC

๖๕๑ หรือ IEC ๘๐๔ ของคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC)

ข้อ ๒ ให้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ไว้ดังต่อไปนี้

- (๑) ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน ๑๑๕ เดซิเบลเอ
- (๒) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ไม่เกิน ๙๐ เดซิเบลเอ

ภาคผนวก ค-4

มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน



ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๘ (พ.ศ. ๒๕๓๗)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๑) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ไว้ดังต่อไปนี้

หมวด ๑

บททั่วไป

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“**แหล่งน้ำผิวดิน**” หมายถึง แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่นๆ ที่อยู่ภายในพื้นแผ่นดิน ซึ่งหมายความถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ภายในพื้นแผ่นดินบนเกาะด้วย แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาล และในกรณีนี้แหล่งน้ำนั้นอยู่ติดกับทะเลให้หมายความถึงแหล่งน้ำที่อยู่ภายในปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบ ปากแม่น้ำและปากทะเลสาบให้ถือแฉกตามที่กรมเจ้าท่ากำหนด

หมวด ๒

ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๒ ให้แบ่งแหล่งน้ำผิวดินออกเป็น ๕ ประเภทคือ แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ และแหล่งน้ำประเภทที่ ๕

(๑) แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยตรงผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ

(ข) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน

(ค) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

(๒) แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ได้แก่ แหล่งน้ำที่รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบาง

ประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยตรงผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ

และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(ข) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ

(ค) การประมง

(ง) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

(๓) แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ได้แก่ แหล่งน้ำที่รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบาง

ประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยตรงผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ

และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(ข) การเกษตร

(๔) แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ได้แก่ แหล่งน้ำที่รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบาง

ประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยตรงผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ

และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

(ข) การอุตสาหกรรม

(๕) แหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทางกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ข้อ ๓ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ต้องมีสภาพตามธรรมชาติ และสามารถใช้ประโยชน์ได้ตามข้อ ๒ (๑)

ข้อ ๔ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ต้องมีมาตรฐานดังต่อไปนี้

(๑) ไม่มีวัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งจะทำให้ สี กลิ่น และรสของน้ำเปลี่ยนไปตามธรรมชาติ

(๒) อุณหภูมิ (Temperature) ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน ๓

องศาเซลเซียส

(๓) ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง ๕.๐-๙.๐

(๔) ออกซิเจนละลาย (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) บีโอดี (BOD) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๖) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า ๕,๐๐๐ เอ็น.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๗) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า ๑,๐๐๐ เอ็น.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๘) ไนเตรต (NO₃) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๕.๐ มิลลิกรัม

ต่อลิตร

(๙) แอมโมเนีย (NH₃) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๕ มิลลิกรัม

ต่อลิตร

(๑๐) ฟีนอล (Phenol) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๑) ทองแดง (Cu) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๒) นิกเกิล (Ni) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๓) แมงกานีส (Mn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๔) สังกะสี (Zn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๕) แคดเมียม (Cd) ในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO₃ ไม่เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร และในน้ำที่มีความกระด้าง

ในรูปของ CaCO₃ เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๖) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนท์ (Cr Hexavalent) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๗) ตะกั่ว (Pb) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘) ปริมาณทั้งหมด (Total Hg) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๙) สารหนู (As) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๐) ไซยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๑) กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ารังสีแอลฟา (Alpha) ไม่เกินกว่า ๐.๑ เบคเคอเรลต่อลิตร และรังสีเบตา (Beta) ไม่เกินกว่า ๑.๐ เบคเคอเรลต่อลิตร

(๒๒) สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๓) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๔) บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๒

ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๕) ดีลดีริน (Dieldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๖) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๗) เฮปตาคลอไรด์ (Heptachlor) และเฮปตาคลอไรด์อีปอกไซด์

(Heptachloropoxide) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๘) เอนด์ริน (Endrin) ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด

ข้อ ๕ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ต้องมีมาตรฐานตาม ข้อ ๔ เว้นแต่

(๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) บีโอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด มีค่าไม่เกินกว่า ๒๐,๐๐๐ เอ็น.พี.เอ็น.

ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๔) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม มีค่าไม่เกินกว่า ๔,๐๐๐ เอ็น.พี.เอ็น.

ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

ข้อ ๖ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ (๑) ถึง (๕)

และ (๘) ถึง (๒๘) เว้นแต่

(๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) บีโอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๘ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ต้องมีมาตรฐานต่ำกว่าคุณภาพน้ำ ในแหล่งน้ำประเภทที่ ๔

ข้อ ๘ การกำหนดให้แหล่งน้ำผิวดินแหล่งใดแหล่งหนึ่งเป็นประเภทใดตามข้อ ๒ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

หมวด ๓

วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๕ การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจสอบคุณภาพตามข้อ ๓ ถึง ข้อ ๘ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) แหล่งน้ำไหล ซึ่งได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง เป็นต้น ให้เก็บที่จุดที่กลางความกว้างของแหล่งน้ำที่ระดับกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบ เว้นแต่ปกติบริเวณกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

(๒) แหล่งน้ำนิ่ง ซึ่งได้แก่ ทะเลสาบ หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น ให้เก็บที่ระดับความลึก ๑ เมตร ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกเกินกว่า ๒ เมตร และให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกไม่เกิน ๒ เมตร เว้นแต่ปกติบริเวณกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

จุดตรวจสอบตาม (๑) และ (๒) ของแหล่งน้ำที่กำหนดตามข้อ ๘ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๐ การตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๓ ถึงข้อ ๘ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

- (๑) การตรวจสอบอุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ
- (๒) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องมือวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีการหาค่าแบบอิเล็กโตรเมตริก (Electrometric)
- (๓) การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลาย ให้ใช้วิธีอะซิไซด์เมตริกซัน (Azide Modification)

(๔) การตรวจสอบค่าบีโอดี ให้ใช้วิธีอะซิไซด์เมตริกซัน (Azide Modification) ที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วันติดต่อกัน

(๕) การตรวจสอบค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและค่าแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้วิธีลิลิตีเฟส ทิวบ์ เฟอ์แมนเตชัน เทคนิค (Multiple Tube Fermentation Technique)

(๖) การตรวจสอบค่าไนเตรดในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีแคดเมียมรีดักชัน (Cadmium Reduction)

(๗) การตรวจสอบค่าแอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีดิลูชันเนสส์เลอว์ไรเซชัน (Distillation Nesslerization)

(๘) การตรวจสอบค่าฟีนอล ให้ใช้วิธีดิลูชัน ๔ - อะมิโนแอนติไพรีน (Distillation, 4-Amino antipyrine)

(๙) การตรวจสอบค่าทองแดง นิกเกิล แมงกานีส สังกะสี แคดเมียมโครเมียมชนิดสีทาสาลีนท์ และตะกั่ว ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอซอพชั่น ไลเร็ก แอสไพเรชั่น (Atomic Absorption - Direct Aspiration)

(๑๐) การตรวจสอบค่าปรอททั้งหมด ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอซอพชั่น โกลด์เวปอร์ เทคนิค (Atomic Absorption-Gold Vapour Technique)

(๑๑) การตรวจสอบค่าสารหนู ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอซอพชั่น แก๊สซัสไสไครด์ (Atomic Absorption - Gaseous Hydride)

(๑๒) การตรวจสอบค่าไซยาไนด์ ให้ใช้วิธีไพรดิน บาร์บิบูริก แอซิด (Pyridine - Barbituric Acid)

(๑๓) การตรวจสอบค่ากัมมันตภาพรังสี ให้ใช้วิธีโลว์ แบ็คกราวด์พร็อพพอร์ชันนอล เทนเดอร์ (Low Background Proportional Counter)

(๑๔) การตรวจสอบค่าสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด คีตีทีบิโอซซซินิดแอลฟา คิลิดริน อัลดริน เฮปตาคลอโรอีปอกไซด์ และเอนดริน ให้ใช้วิธีก๊าซ-โครมาโตกราฟี (Gas - Chromatography)

ข้อ ๑๑ การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลายให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ เทลท์ ๒๐ (20th Percentile Value) ส่วนการตรวจสอบค่าบีโอดี แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ เทลท์ ๘๐ โดยจำนวนและระยะเวลาสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำดังกล่าว ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๒ การเก็บตัวอย่างน้ำตามข้อ ๕ และการตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๑๐ จะต้องเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for Examination of Water and Wastewater) ซึ่ง American Public Health Association และ American Water Works Association กับ Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดไว้ด้วย

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๗

ชวน หลีกภัย

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๑ ตอนที่ ๑๖ ง วันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๗)

ภาคผนวก ค-5

มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ให้เหมาะสมกับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ด้วยการทำหนดประเภทการใช้ประโยชน์ของสภาพน้ำทะเลให้มีความชัดเจน เพื่อให้เป็นประโยชน์สำหรับการสำรวจ ติดตามตรวจสอบคุณภาพของน้ำทะเล และเพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๒) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๒๓๙/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจให้รองนายกรัฐมนตรี และรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรีปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการในคณะกรรมการต่าง ๆ ตามกฎหมาย และระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี และมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ ๙/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๒๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๔ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ลงวันที่ ๑๓ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

“น้ำทะเล” หมายความว่า น้ำทั้งหมดในเขตน่านน้ำไทย แต่ไม่รวมถึง น้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

“น่านน้ำไทย” หมายความว่า บรรดาน่านน้ำที่อยู่ภายใต้อำนาจอธิปไตยของประเทศไทยตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย

“ค่าความโปร่งใสที่สุด” หมายความว่า ค่าความโปร่งใสที่สุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเลที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลติดต่อกันอย่างน้อยหลัง ๑ ปี ในช่วงเวลานั้นขึ้น น้ำลง และฤดูกาลเดียวกัน

“ค่าความเค็มต่ำสุด” หมายความว่า ค่าความเค็มต่ำสุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเลที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลติดต่อกันอย่างน้อยหลัง ๑ ปี ในช่วงเวลานั้นขึ้น น้ำลง และฤดูกาลเดียวกัน

“เขตกินชน” หมายความว่า เขตรอยต่อระหว่างประเภทการใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเลโดยเขตกินชนพื้นที่นั้นตั้งแต่แนวแบ่งเขตคุณภาพน้ำทะเลด้านที่มีคุณภาพน้ำทะเลต่ำกว่าออกไปเป็นระยะ ๕๐๐ เมตร ติดต่อกันเป็นเส้นขนาน

หมวด ๑
ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทย

ข้อ ๓ ให้แบ่งคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทยออกเป็น ๖ ประเภท ดังต่อไปนี้

๓.๑ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มีจัดไว้เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะตามประกาศนี้

๓.๒ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มีปะการัง โดยมีขอบเขตรอบคลุมพื้นที่ในรัศมีแนวรากับผิวว่า นับจากเส้นตรงที่ลากตั้งฉากกับเส้นที่เชื่อมจุดนอกสุดของแนวปะการังออกไปเป็นระยะ ๑,๐๐๐ เมตร

๓.๓ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศกำหนดให้เป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำด้วยการประมง

๓.๔ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการขนถ่ายสินค้า แต่ไม่แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกำหนดให้เป็นเขตเพื่อการขนถ่ายหรือใช้ประโยชน์เพื่อการขนถ่ายทางน้ำหรือตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการขนถ่ายสินค้า

๓.๕ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและท่าเรือ ได้แก่

(๑) แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ติดกับเขตนิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เขตประกอบการอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวน้ำขึ้นสูงสุดจนถึงแนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ ๑,๐๐๐ เมตรตามแนวรากับผิวว่า

(๒) แหล่งน้ำทะเลในเขตท่าเรือ เขตจอดเรือตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย

(๓) แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดท่าเทียบเรือ ที่รับเรือขนาดตั้งแต่ ๕๐๐ ตันการอส ขึ้นไป หรืออาจเรียกว่า ตั้งแต่ ๑๐๐ เมตรขึ้นไป หรือมีพื้นที่ท่าเทียบเรือรวม ตั้งแต่ ๑,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวน้ำขึ้นสูงสุดจนถึงแนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ ๑,๐๐๐ เมตร

๓.๖ คุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชน ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ติดกับชุมชนที่มีประกาศกำหนดให้เป็นเทศบาล ตามกฎหมายว่าด้วยเทศบาล เมื่อพิทยา หรือกรุงเทพมหานคร โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวน้ำขึ้นสูงสุดจนถึงแนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ ๑,๐๐๐ เมตรตามแนวรากับผิวว่า

ข้อ ๔ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๑ ต้องมีมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

๔.๑ ไม่มีวัตถุที่นำรังเกียจลอยอยู่บนผิวน้ำ

๔.๒ ไม่มีน้ำมันหรือไขมันที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่บนผิวน้ำ

๔.๓ สีของน้ำทะเลอยู่ใน Scale ของสารละลาย Fov-el - Pal ซึ่งมีค่าตั้งแต่ ๑ - ๒๒

๔.๔ กลิ่นต้องไม่เป็นที่รังเกียจ คือ ไม่มีกลิ่นที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ เช่น กลิ่นเน่า กลิ่นก๊าซไม่่า กลิ่นสารเคมี กลิ่นเมา เป็นต้น โดยความเห็นของคณะผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์

๔.๕ อุณหภูมิ (Temperature) เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๑ องศาเซลเซียสจากสภาพธรรมชาติ	๔.๖ ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง ๗.๐ - ๘.๕	๔.๗ ความโปร่งใส (Transparency) มีค่าลดลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อยละ ๑๐
จากค่าความโปร่งใสใต้อากาศ		
๔.๘ สารแขวนลอย (Suspended Solids) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกินผลรวมของค่าเฉลี่ย ๑ วัน หรือ ๑ เดือน หรือ ๑ ปี บวกกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยนั้น ๆ โดยค่าเฉลี่ย ๑ วัน ให้วัดทุกชั่วโมง หรืออย่างน้อย ๕ ครั้ง ที่ช่วงเวลาเท่า ๆ กัน ค่าเฉลี่ย ๑ เดือน ให้วัดทุกวันหรืออย่างน้อย ๔ ครั้ง ที่ช่วงเวลาเท่า ๆ กัน ใน ๑ เดือน ณ เวลาเดียวกัน และค่าเฉลี่ย ๑ ปี ให้วัดทุกเดือน ณ วันที่และเวลาเดียวกัน		
ต่ำสุด	๔.๘ ความเค็ม (Salinity) มีค่าเปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ ๑๐ ของค่าความเค็ม	
๐.๕ ไมโครกรัมต่อลิตร	๔.๑๐ บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน	
	๔.๑๑ ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) มีค่าไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิกรัมต่อลิตร	
	๔.๑๒ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๑,๐๐๐ เอ็มพีเอ็นต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร	
๗๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร	๔.๑๓ แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน	
ไมโตรเจนต่อลิตร	๔.๑๔ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๒๐ ไมโครกรัม -	
ฟอสฟอรัสต่อลิตร	๔.๑๕ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๑๕ ไมโครกรัม -	
ไมโตรเจนต่อลิตร	๔.๑๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัม -	
	๔.๑๗ปรอทรวม (Total Mercury) มีค่าไม่เกิน ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร	
	๔.๑๘ แคดเมียม (Cadmium) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร	
	๔.๑๙ โครเมียมรวม (Total Chromium) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร	
ต่อลิตร	๔.๒๐ โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Chromium Hexavalent) มีค่าไม่เกิน ๕๐ ไมโครกรัม	
	๔.๒๑ ตะกั่ว (Lead) มีค่าไม่เกิน ๘.๕ ไมโครกรัมต่อลิตร	
	๔.๒๒ ทองแดง (Copper) มีค่าไม่เกิน ๘ ไมโครกรัมต่อลิตร	

๔.๒๓ แมงกานีส (Manganese) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร	๔.๒๔ สังกะสี (Zinc) มีค่าไม่เกิน ๕๐ ไมโครกรัมต่อลิตร	๔.๒๕ เหล็ก (Iron) มีค่าไม่เกิน ๓๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
๔.๒๖ ฟลูออไรด์ (Fluoride) มีค่าไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร	๔.๒๗ ฟีนอล (Phenol) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร	๔.๒๘ ซัลไฟด์ (Sulfide) มีค่าไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
๔.๒๙ ไซยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกิน ๗ ไมโครกรัมต่อลิตร	๔.๓๐ พีซีบี (PCBs, Polychlorinated Biphenyl) ต้องตรวจไม่พบ	๔.๓๑ สารหนู (Arsenic) มีค่าไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
๔.๓๒ กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ากัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา (Alpha) ไม่เกิน ๐.๑ เบคเคอเรลต่อลิตร	๔.๓๓ สารประกอบดีบุกกัมมันตภาพรังสีชนิดบีวิล (Tributyltin) มีค่าไม่เกิน ๑๐ นาโนกรัม	๔.๓๔ สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีน ได้แก่
(๑) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกิน ๑.๓ ไมโครกรัมต่อลิตร		
(๒) คลอเดน (Chlordane) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๔ ไมโครกรัมต่อลิตร		
(๓) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๑ ไมโครกรัมต่อลิตร		
(๔) ดีลดีริน (Dieldrin) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๑๘ ไมโครกรัมต่อลิตร		
(๕) เอ็นดอสลิน (Endrin) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๒๓ ไมโครกรัมต่อลิตร		
(๖) เอ็นโดซัลฟาน (Endosulfan) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๘๗ ไมโครกรัมต่อลิตร		
(๗) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๓๖ ไมโครกรัมต่อลิตร		
(๘) ลินเดน (Lindane) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๖ ไมโครกรัมต่อลิตร		
๔.๓๕ สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดอื่น ได้แก่		
(๑) อะลาคลอร์ (Alachlor) ต้องตรวจไม่พบ		
(๒) อะเมทริน (Ametryn) ต้องตรวจไม่พบ		
(๓) อะพราซิน (Atrazine) ต้องตรวจไม่พบ		
(๔) คาร์บาริล (Carbaryl) ต้องตรวจไม่พบ		
(๕) คาร์เบนดาซิม (Carbendazim) ต้องตรวจไม่พบ		
(๖) คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos) ต้องตรวจไม่พบ		
(๗) ไซเปอร์เมทริน (Cypermethrin) ต้องตรวจไม่พบ		
(๘) ๒,๔-ดี (2,4-D) ต้องตรวจไม่พบ		

	(๙) ไตอรอน (Diuron) ต้องตรวจไม่พบ
	(๑๐) ไกลโฟเซท (Glyphosate) ต้องตรวจไม่พบ
	(๑๑) มาลาไธออน (Malathion) ต้องตรวจไม่พบ
	(๑๒) แมนโคเซบ (Mancozeb) ต้องตรวจไม่พบ
	(๑๓) เมทิล พาราไธออน (Methyl Parathion) ต้องตรวจไม่พบ
	(๑๔) พาราไธออน (Parathion) ต้องตรวจไม่พบ
	(๑๕) โพรพานิล (Propanal) ต้องตรวจไม่พบ
	ข้อ ๕ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓๒ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่
	๕.๑ อุณหภูมิ (Temperature) ห้ามมีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติ
	๕.๒ ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖ มิลลิกรัมต่อลิตร
	๕.๓ แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไก (Enterococci Bacteria) มีค่าไม่เกิน
	๓๕ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร
	ข้อ ๖ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓๓ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่
	๖.๑ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม -
	ไนโตรเจนต่อลิตร
	๖.๒ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม -
	ฟอสฟอรัสต่อลิตร
	๖.๓ แอมโมเนียมรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๓๐๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจน
	ต่อลิตร
	ข้อ ๗ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓๔ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่
	๗.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส
	จากสภาพธรรมชาติ
	๗.๒ บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน
	๑ ไมโครกรัมต่อลิตร
	๗.๓ แบคทีเรียกลุ่มเฟคอลลีฟอรัม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน
	๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร
	๗.๔ แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไก (Enterococci Bacteria) มีค่าไม่เกิน
	๓๕ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร
	๗.๕ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม -
	ไนโตรเจนต่อลิตร
	๗.๖ แอมโมเนียมรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัม -
	ไนโตรเจนต่อลิตร

	ข้อ ๘ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๕ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่
	๘.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส
	จากสภาพธรรมชาติ
	๘.๒ บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัม
	ต่อลิตร
	๘.๓ แบคทีเรียกลุ่มเฟคอลลีฟอรัม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน
	๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร
	๘.๔ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม -
	ไนโตรเจนต่อลิตร
	๘.๕ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม -
	ฟอสฟอรัสต่อลิตร
	๘.๖ แอมโมเนียมรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๙๕๐ ไมโครกรัม -
	ไนโตรเจนต่อลิตร
	๘.๗ คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
	ข้อ ๙ คุณภาพน้ำทะเล ตามข้อ ๓.๖ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่
	๙.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส
	จากสภาพธรรมชาติ
	๙.๒ บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัม
	ต่อลิตร
	๙.๓ แบคทีเรียกลุ่มเฟคอลลีฟอรัม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน
	๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร
	๙.๔ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม -
	ไนโตรเจนต่อลิตร
	๙.๕ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม -
	ฟอสฟอรัสต่อลิตร
	๙.๖ แอมโมเนียมรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๙๕๐ ไมโครกรัม -
	ไนโตรเจนต่อลิตร
	๙.๗ คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
	ข้อ ๑๐ ในกรณีขอคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและท่าเรือ หรือคุณภาพน้ำทะเล
	สำหรับการขนถ่ายขนกับเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
	หรือการขนถ่ายขนแล้วแต่กรณี มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในพื้นที่ทับซ้อนดังกล่าวให้เป็นไป
	ตามค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่มีค่าเข้มงวดมากที่สุด

ข้อ ๑๑ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓ จะต้องกำหนดเขตกันชน (Buffer Zone) ระหว่างคุณภาพน้ำทะเลแต่ละประเภทไว้ด้วย โดยมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชน (Buffer Zone) จะต้องมีค่าไม่เกินกว่าค่าเฉลี่ยระหว่างค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลที่อยู่ติดกัน เว้นแต่

๑๑.๑ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลประเภทใดประเภทหนึ่ง ไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานค่าใดค่าหนึ่งไว้ ค่ามาตรฐานน้ำทะเลในเขตกันชนจะต้องมีค่าไม่เกินกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลตามประเภทของคุณภาพน้ำทะเลที่ได้มีการกำหนดไว้

๑๑.๒ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลใด กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลไว้ โดยห้ามเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเดิมตามธรรมชาติ ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชนต้องมีค่าไม่เกินครึ่งหนึ่งของค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ตามประเภทของคุณภาพน้ำทะเลที่มีการกำหนดไว้ เป็นต้น

หมวด ๒

วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชนไทย

ข้อ ๑๒ ให้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล ดังนี้

๑๒.๑ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกน้อยกว่า ๕ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๒ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง ๕ - ๒๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร กึ่งกลางน้ำ และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๓ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง ๒๐ - ๔๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร ๑๐ เมตร ๓๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๔ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง ๔๐ - ๑๐๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร ๒๐ เมตร ๔๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๕ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกมากกว่า ๑๐๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร ทุๆ ความลึก ๕๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๖ หาก ณ จุดตรวจสอบมีความลึกของน้ำน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ เว้นแต่แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) แบบที่เรียกกลุ่มฟิโคคอคโคลิฟอรัม (Fecal Coliform Bacteria) และแบบที่เรียกกลุ่มเอ็นเทอโรคอคไก (Enterococci Bacteria) ให้เก็บตัวอย่างที่ระดับความลึกใต้ผิวน้ำ ๓๐ เซนติเมตร สำหรับวัดอุณหภูมิ น้ำ สี ความโปร่งใส น้ำมันและไขมันบนผิวน้ำ ไม่ต้องเก็บตัวอย่าง แต่ให้ตรวจวัด ณ จุดตรวจสอบ

ข้อ ๑๓ ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลในช่วงเวลาตั้งแต่ขึ้นน้ำลงถึงน้ำขึ้นครั้งสุดท้ายของวันน้ำขึ้นน้ำลง

ข้อ ๑๔ การเก็บตัวอย่างน้ำทะเลและอุปกรณ์ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในคู่มือการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทะเลของกรมควบคุมมลพิษหรือตามที่กำหนดไว้ใน Standard Method for the Examination of Water and Wastewater (APHA, AWWA and WEF, ฉบับล่าสุด) Method of Seawater Analysis (Grasshoff, 1999) Practical Handbook of Seawater Analysis (Strickland and Parson, 1972) A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis (Parsons et al., 1984) Recommended guidelines for measuring organic compounds in Puget Sound water, sediment and tissue samples (Puget Sound Estuary Program, 1997) Prescribed Procedures for Measurement of Radioactivity in Drinking Water (Krieger and Whitaker, 1980) Proceedings of the organotin symposium, Comprehensive method for determination of aquatic butyltin and butylmethyltin species at ultra trace levels using simultaneous hybridization/extraction with GC/FPD detection (Matthias et al, 1986 ab) หรือวิธีการอื่นที่ได้คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศกำหนด และให้มีการดำเนินการเพื่อลดผลกระทบจากทะเลออร์ต หรือมีการ Pre-concentration ก่อนการวิเคราะห์

ข้อ ๑๕ การตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

๑๕.๑ วัดอุณหภูมิน้ำ น้ำมันและไขมันบนผิวน้ำ ให้สังเกตบริเวณผิวน้ำ

๑๕.๒ สี ให้ใช้วิธีสังเกตโดยเทียบกับ Forel-Ule Color Scale

๑๕.๓ กลิ่น ให้ใช้วิธีการดมกลิ่น โดยต้องมีผู้ตรวจวัดไม่น้อยกว่า ๓ คน และเก็บตัวอย่างในขวดแก้ว หรือ TFE - line ๒ ขวดต่อ ๑ จุดเก็บตัวอย่าง ทำการตรวจวัดทันทีเมื่อถึงจุดตรวจวัด โดยความเห็นของผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์

๑๕.๔ อุณหภูมิ (Temperature) ให้ใช้ Thermometer หรือ Electrical Sensor

Method

๑๕.๕ ความเป็นกรดและค่า (pH) ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและค่า (pH Meter) หรือวิธีตรวจสอบค่าความเป็นกรดและค่าของน้ำทะเลด้วย Spectrophotometric Determination

๑๕.๖ ความโปร่งใส (Transparency) ให้ใช้แผ่น Secchi Disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล

๑๕.๗ สารแขวนลอย (Suspended Solids) ให้ใช้วิธี Gravimetric Method

๑๕.๘ ความเค็ม (Salinity) ให้ใช้วิธี Argentometric หรือวิธี Electrical Conductivity Method หรือวิธี Density หรือวิธี Refractometer

๑๕.๙	ปฏิกิริยาไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Fluorescence Spectrophotometry
๑๕.๑๐	ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) ให้ใช้วิธี Azide Modification Method หรือวิธี Membrane Electrode Method หรือวิธี Winkler Method
๑๕.๑๑	แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) ให้ใช้วิธี Multiple Tube Fermentation Technique
๑๕.๑๒	แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลีฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) และแบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) ให้ใช้วิธี Membrane Filter Technique
๑๕.๑๓	ไนเตรท - ไนไตรเจน (Nitrate-Nitrogen) ให้ใช้วิธี Cadmium Reduction Method เปลี่ยนเป็นไนเตรทก่อน แล้วใช้วิธี Colorimetric Method
๑๕.๑๔	ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) ให้ใช้วิธี Colorimetric Method
๑๕.๑๕	แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) ให้ใช้วิธี Phenol - Hypochlorite Method
๑๕.๑๖	ปรอทรวม (Total Mercury) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Cold - Vapor/Hydride Generation - Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Cold - Vapor/ Hydride Generation - Atomic Fluorescence Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma
๑๕.๑๗	แคดเมียม (Cadmium) โคโรเนียรวม (Total Chromium) ตะกั่ว (Lead) และทองแดง (Copper) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method
๑๕.๑๘	โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ (Chromium Hexavalent) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method
๑๕.๑๙	แมงกานีส (Manganese) สังกะสี (Zinc) และเหล็ก (Iron) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Flame Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method
๑๕.๒๐	ฟลูออไรด์ (Fluoride) ให้ใช้วิธี SPADNS Colorimetric Method
๑๕.๒๑	คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) ให้ใช้วิธี N, N - diethyl - p - phenylenediamine Method

๑๕.๒๒	ฟีนอล (Phenol) ให้ใช้วิธี Distillation ตามด้วย Aminoantipyrine Colorimetric Method
๑๕.๒๓	ซัลไฟด์ (Sulfide) ให้ใช้วิธี Methylene Blue Colorimetric Method
๑๕.๒๔	ไซยาไนด์ (Cyanide) ให้ใช้วิธี Pyridine Barbituric Acid Colorimetric Method
๑๕.๒๕	พีซีบี (PCBs, Polychlorinated Biphenyl) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Electron Capture Detector
๑๕.๒๖	สารหนู (Arsenic) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Hydride Generation - Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method ที่มีการปรับจูนการรบกวนของคอลด์
๑๕.๒๗	สารประกอบที่บูก่อนหรือซีบิตไตริวทิล (Tributyltin) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Flame Photometric Detector หรือวิธี Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography - ICP - MS
๑๕.๒๘	กัมมันตภาพรังสีโรเบตา (Beta) ให้ใช้วิธี Evaporation กัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา (Alpha) ให้ใช้วิธี Co - precipitation และโบตัสเซียม - ๔๐ ให้ใช้วิธี Gamma Spectrometry (USEPA) หรือวิธีคำนวณจาก Salinity
๑๕.๒๙	สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC)
ข้อ ๑๖	ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ
รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่
ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ภาคผนวก ค-6

มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยของน้ำทิ้งจากโรงงาน
พ.ศ. ๒๕๖๐

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยของน้ำทิ้งจากการประกอบกิจการโรงงาน เพื่อให้มีความตรงตามและวิธีการตรวจสอบน้ำทิ้งจากโรงงานให้เหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐานสากล รวมถึงเป็นการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน อุตสาหกรรมในข้อ ๑๔ แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ ที่ระบุว่า “ห้ามระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงาน เว้นแต่ได้ทำการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างนั้น ทั้งนี้ หมายความว่า” ฐานะบายน้ำทิ้งอุตสาหกรรมในราชกิจจานุเบกษา แต่ทั้งนี้ต้องไม่ขัดแย้งในเจองาน (dilation)” รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมจึงออกประกาศ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยของน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. ๒๕๖๐”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ขึ้นบังคับตั้งแต่วันที่ ๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๐ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งระบายออกจากโรงงาน ลงวันที่ ๑๔ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๓๕

ข้อ ๔ ในประกาศนี้

“โรงงาน” หมายความว่า โรงงานจำพวกที่ ๑ จำพวกที่ ๒ จำพวกที่ ๓ ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

“น้ำทิ้ง” หมายความว่า น้ำที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน น้ำจากการใช้น้ำของคนงาน หรือน้ำจากกิจกรรมอื่นในโรงงาน ที่จะระบายออกจากโรงงาน หรือจะประกอบการอุตสาหกรรม

ข้อ ๕ มาตรฐานน้ำทิ้ง ต้องมีคุณภาพ ดังต่อไปนี้

- ๕.๑ ความเป็นกรดและต่าง (pH) ตั้งแต่ ๕.๕ ถึง ๙.๐
- ๕.๒ อุณหภูมิ (Temperature) ไม่เกิน ๔๐ องศาเซลเซียส
- ๕.๓ สี (Color) ไม่เกิน ๓๐๐ เอ็ดเอ็มไอ
- ๕.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids หรือ TDS) มีค่าดังนี้

(๑) การระบายลงแหล่งน้ำ ต้องไม่เกิน ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) การระบายลงแหล่งน้ำที่มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในน้ำทิ้งที่จะระบายได้ต้องมีค่าต่ำกว่าค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้นไม่เกิน ๕,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

- ๕.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids) ไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๖ บิโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๗ ซีบีโอดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๑๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๘ ซัลไฟด์ (Sulfide) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๙ ไซยาไนด์ (Cyanides CN) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๐ น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๑ ฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๒ สารประกอบฟีนอล (Phenols) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๓ คลอรีนอิสระ (Free Chlorine) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๔ สารสกัดพืชและสัตว์ (Pesticide) ต้องตรวจไม่พบ
- ๕.๑๕ ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๖ โลหะหนัก มีค่าดังนี้

มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑) สังกะสี (Zn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๒๕

มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) โครเมียมไตรวาเลนต์ (Trivalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๗๕

- (๔) สารหนู (As) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๕) ทองแดง (Cu) ไม่เกิน ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๖)ปรอท (Hg) ไม่เกิน ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๗) แคดเมียม (Cd) ไม่เกิน ๐.๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๘) แบเรียม (Ba) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๙) ซีลีเนียม (Se) ไม่เกิน ๐.๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๑๐) ตะกั่ว (Pb) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๑๑) นิกเกิล (Ni) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๑๒) แมงกานีส (Mn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๖ การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงาน ตามข้อ ๕ ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

๖.๑ ความเป็นกรดและต่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและต่างของน้ำ (pH Meter)

ที่ความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๐.๑ หน่วย

๖.๒ อุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิวัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง

๖.๓ สี ให้ใช้วิธีเอทีเอ็มเอ (ADM1 Method)

๖.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ให้ใช้วิธีระเหยตัวอย่างที่กรองผ่านกระดาษกรองในแก้ว (Glass Fiber Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

๖.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ให้ใช้วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๓ - ๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

๖.๖ บีโอดี ให้ใช้วิธีบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วัน ติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีเอไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)

๖.๗ ซีโอดี ให้ใช้วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)

๖.๘ ซีดีไฟต์ ให้ใช้วิธีไอโอโดเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเมทิลินบลู (Methylene Blue Method)

๖.๙ ไชยานันต์ ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis

๖.๑๐ น้ำมันและไขมัน ให้ใช้วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid – Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำมันของน้ำมันและไขมัน

๖.๑๑ ฟอรัมาลดีไฮด์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๖.๑๒ สารประกอบฟีนอล ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๖.๑๓ คลอรีนอิสระ ให้ใช้วิธีไทเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๖.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธีก๊าซโครมาโตกราฟี (Gas-Chromatographic Method) หรือวิธีเฟออร์พอร์แมนช ลิควิด โครมาโตกราฟี (High-Performance Liquid Chromatographic Method)

๖.๑๕ ทัคเอน ให้ใช้วิธีเจลดาคัล (Kjeldahl)

๖.๑๖ โลหะหนัก

(๑) สังกะสี ทองแดง แคดเมียม แปริเยม ตะกั่ว นิกเกิลและแมงกานีส ให้ใช้วิธีย่อยสลายด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมิกแอสซอพชั่น สเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟเพลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(๒) โครเมียม

ก) โครเมียมทั้งหมด ให้ใช้วิธีย่อยสลายด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมิกแอสซอพชั่นสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟเพลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

ข) โครเมียมแยกขวาเลนท์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอะตอมิกแอสซอพชั่นสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอินดักทีฟเพลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

ค) โครเมียมไม่รวมวาเลนท์ ให้ใช้วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียมทั้งหมดกับโครเมียมแยกขวาเลนท์

(๓) สารหนูและซีลีเนียม ให้ใช้วิธีอะตอมิกแอสซอพชั่นสเปกโตรโฟโตเมตรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดไฮโดรเจนเบอร์เซชัน (Hydride Generation) หรือวิธีอินดักทีฟลิ ค์เพลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(๔) โปรท ให้ใช้วิธีโคลด์วอเตอร์อะตอมิกแอสซอพชั่นสเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคลด์วอเตอร์อะตอมิกฟลูออเรเซนซ์ สเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟลิค์เพลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

ข้อ ๗ การตรวจสอบค่ามาตรฐานนี้ทั้งจากโรงงาน ตามข้อ ๖ ให้เป็นไปตามคู่มือวิเคราะห์น้ำ และน้ำเสียของสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย หรือ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ซึ่ง American Public Health Association, American Water Work Association และ Water Environment Federation ของประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด หรือตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด

ข้อ ๘ การเก็บตัวอย่างน้ำทั้งเพื่อการตรวจสอบค่ามาตรฐาน ตามข้อ ๕ ให้เป็นดังต่อไปนี้

๘.๑ จุดเก็บตัวอย่าง ให้เก็บในจุดระบายทิ้งออกจากโรงงาน ไม่ว่าจะมิใช่จุดเดียวหรือหลายจุดก็ตาม หรือจุดอื่นที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน กรณีมีการระบายทิ้งหลายจุดให้เก็บทุกจุด

๘.๒ วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ณ จุดเก็บตัวอย่างตาม ๘.๑ ให้เป็นแบบจ้วง (Grab Sample)

ข้อ ๙ การกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งให้แก่ตกต่างไปจากข้อ ๕ สำหรับโรงงานในประเภทหรือชนิดใดเป็นการเฉพาะให้เป็นไปตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ข้อ ๑๐ ให้ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม (พ.ศ. ๒๕๓๘) เรื่อง กำหนดคุณสมบัติผู้ที่จะ
ประกอบกิจการโรงงานให้มีคุณสมบัติแตกต่างจากที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒
(พ.ศ. ๒๕๓๘) เรื่อง กำหนดคุณสมบัติของโรงงานที่จะประกอบกิจการโรงงาน ลงวันที่ ๑๘ กุมภาพันธ์
พ.ศ. ๒๕๔๐ ยังคงบังคับใช้ต่อไปจนกว่าจะได้นำไปแก้ไขเพิ่มเติมการยกเลิก

ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๐
อุดม สาขานาย
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ภาคผนวก ค-7

มาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน

(๒) ค่า 10^{-5} สำหรับสารก่อมะเร็งในกลุ่ม ๒เอ (Group 2A) และกลุ่ม ๒บี (Group 2B) ตาม IARC กำหนด หรือกลุ่ม บี (Group B) และกลุ่ม ซี (Group C) ตาม U.S. EPA กำหนด

(๓) ค่า ๑๐ สำหรับสารไม่ก่อมะเร็ง

ข้อ ๓ สารปนเปื้อนภายในบริเวณโรงงานตามภาคผนวก ๑ ท้ายประกาศนี้ต้องไม่สูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินที่คำนวณจากค่าความเสี่ยงที่ใช้อ้างอิงในข้อ ๒ ตามรายละเอียดในภาคผนวกที่ ๑ ท้ายประกาศนี้

สารปนเปื้อนใดที่ไม่ปรากฏในเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินตามภาคผนวกที่ ๑ ท้ายประกาศนี้ ให้ทำการคำนวณเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินตามภาคผนวกที่ ๒ ท้ายประกาศนี้

ข้อ ๔ ให้ผู้ประกอบการโรงงานตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดิน และน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ แจ้งข้อมูลเอกสารข้อมูลที่ให้หรือเก็บรักษาภายในบริเวณโรงงาน และนำแสดงจุดเก็บตัวอย่างและข้อสังเกตการณ และข้อมูลอื่นที่จำเป็นตามภาคผนวกที่ ๓ ท้ายประกาศนี้ ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวัน นับแต่วันเริ่มประกอบกิจการโรงงาน กรณีที่ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานมาก่อนวันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับ ให้ยื่นข้อมูลและแผนผังดังกล่าวข้างต้นภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับและให้ผู้ประกอบการโรงงานทั้งสองกรณีข้างต้น แจ้งข้อมูลและแผนผังดังกล่าวไปพร้อมกับ การขอต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานทุกครั้ง

ผู้ประกอบการกิจการโรงงานตามวรรคหนึ่งต้องจัดทำรายงานเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลและแผนผัง ตามวรรคหนึ่ง อื่นต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ทุกครั้งที่มี การเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมการใช้สารปนเปื้อนภายในบริเวณโรงงาน เพื่อให้พนักงานเจ้าหน้าที่พิจารณา ในความเห็นชอบ

ข้อ ๕ การจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินของผู้ประกอบการโรงงาน ตามข้อ ๔ และข้อ ๕ ของกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ จะต้องยื่นต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่ ให้เป็นไปตามแบบในภาคผนวกที่ ๔ ท้ายประกาศนี้

ข้อ ๖ การจัดทำรายงานเสนอมาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินและมาตรการ ลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินให้สูงกว่าเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน ในกรณีที่ปรากฏ ตามรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินว่า การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินโรงงานในเชิงว่า เกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินตามข้อ ๑๐ แห่งกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน ภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ ให้เป็นไปตามแบบที่กำหนดในภาคผนวกที่ ๕ ท้ายประกาศนี้

ข้อ ๗ วิธีการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงานให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) การตรวจสอบคุณภาพดินโดยใช้วิธี Test Methods of Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW-846) ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency) หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน การแจ้งข้อมูล

รวมทั้งการตั้งทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และรายงานเสนอ

มาตรการควบคุมและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

พ.ศ. ๒๕๕๙

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน การตรวจสอบคุณภาพดิน และน้ำใต้ดิน การแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการกำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดิน และน้ำใต้ดิน และการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน เช่น สารเคมีที่ใช้หรือเก็บรักษาภายใน บริเวณโรงงาน แห่น้ำมันและจุดเก็บตัวอย่างและข้อสังเกตการณและข้อมูลอื่นที่จำเป็น การจัดทำรายงาน ผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และรายงานเสนอมาตรการควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน และมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๒ ข้อ ๘ ข้อ ๙ และข้อ ๑๑ แห่งกฎกระทรวงควบคุม การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม ออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“สารก่อมะเร็ง” หมายความว่า สารปนเปื้อนตามที่ระบุในกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดิน และน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมระบุในคน ตามที่กำหนดไว้ ดังนี้

(๑) องค์การวิจัยระหว่างประเทศเกี่ยวกับโรคมะเร็ง (International Agency for Research on Cancer - IARC) ซึ่งได้แก่สารในกลุ่ม ๑ (Group 1) กลุ่ม ๒เอ (Group 2A) และกลุ่ม ๒บี (Group 2B) หรือ

(๒) องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency - U.S. EPA) ซึ่งได้แก่สารในกลุ่ม เอ (Group A) กลุ่ม บี (Group B) และกลุ่ม ซี (Group C)

“สารไม่ก่อมะเร็ง” หมายความว่า สารปนเปื้อนตามที่ระบุในกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดิน และน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ ที่มีการระบุค่าพิษวิทยพื้นฐาน ได้แก่ Reference Dose “ค่าความเสี่ยง” หมายความว่า ระดับความเสี่ยงต่อสุขภาพที่ยอมรับได้จากการรับสารไม่ก่อมะเร็ง และระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ต่อการเกิดมะเร็งในคนจากการรับสารก่อมะเร็ง เพื่อใช้อ้างอิง ในการคำนวณเกณฑ์การปนเปื้อน

ข้อ ๒ การคำนวณเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินให้ใช้ค่าความเสี่ยงอ้างอิง ดังนี้

(๑) ค่า 10^{-5} สำหรับสารก่อมะเร็งในกลุ่ม ๑ ตาม IARC กำหนดหรือ กลุ่ม เอ (Group A) ตาม U.S. EPA กำหนด

การปนเปื้อนในดิน ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องดำเนินการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน โดยละเอียดต่อไปทันที

ข้อ ๑๒ การติดตั้งบ่อสังเกตการณ์ตามข้อ ๑๐ จะต้องให้ระดับความลึกของบ่อจากระดับน้ำใต้ดินลงไปถึงก้นบ่อให้มีความลึกไม่น้อยกว่าสามร้อยฟุตดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินได้

ข้อ ๑๓ เพื่อบันทึกข้อมูลในการดำเนินงานตามข้อ ๑๐

(๑) ในการที่ผู้ประกอบกิจการโรงงาน มีการติดตั้งบ่อสังเกตการณ์ก่อนประกาศใช้ช่วงสัปดาห์แห่งและความลึกของบ่อสังเกตการณ์ดังกล่าวสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของประกาศนี้ ผู้ประกอบกิจการโรงงานอาจใช้บ่อสังเกตการณ์ร่วมกับบ่อตัวอย่างน้ำใต้ดินก็ได้

(๒) ผู้ประกอบกิจการโรงงานอาจใช้บ่อสังเกตการณ์ที่อยู่นอกพื้นที่โรงงานของตนเป็นบ่อสังเกตการณ์ที่จัดเป็นบ่ออ้างอิง (Up-gradient) โดยไม่ต้องติดตั้งบ่อสังเกตการณ์เพิ่มเติมก็ได้ หากบ่อดังกล่าวมีตำแหน่งความลึกและแนวของทิศทางทางไหลของน้ำใต้ดินที่เหมาะสมและผู้ประกอบกิจการโรงงานสามารถเข้าไปเก็บตัวอย่างหรือแสดงหลักฐานว่าบ่อดังกล่าวสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของประกาศนี้ได้

ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

อรรถกา ลีบุญเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

(๒) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินให้วิธี Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ซึ่งสมาคมสุขภาพของประชาชนอเมริกัน (American Public Health Association - APHA) สมาคมการประสานแห่งสหรัฐอเมริกา (American Water Works Association) และ Water Environment Federation ของสหรัฐอเมริกาว่าร่วมกันกำหนด หรือวิธีอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

หลักเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงานให้เป็นไปตามภาคผนวกที่ ๖ ของประกาศนี้

ข้อ ๘ การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินต้องมีการเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดินตามคู่มือที่อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๙ กรณีที่ผู้ประกอบกิจการโรงงานตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ เห็นว่าโรงงานของตนไม่มีกิจกรรมหรือไม่มีการใช้หรือเก็บรักษาสารเคมี ของเสีย หรือสิ่งอื่นใดภายในบริเวณโรงงาน ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ อนามัย และสิ่งแวดล้อมและอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน ผู้ประกอบกิจการโรงงานอาจแสดงเหตุผลโดยแจ้งเป็นหนังสือต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดซึ่งงานตั้งอยู่ เพื่อขอไม่ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดิน และให้ถือว่ากรมเจ้าตั้งกล่าวเป็นการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินตามกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ ทั้งนี้ กรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดและสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดอาจขอแจ้งดังกล่าวภายหลังได้

ในการนี้ถ้าการแจ้งในวรรคหนึ่งไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง ให้ถือว่าผู้ประกอบกิจการโรงงานนั้นไม่ได้จัดทำหรือตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และไม่จัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดินตามกฎกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙

ข้อ ๑๐ เพื่อบริโภคประโยชน์ในการดำเนินการตามกฎหมายกระทรวงควบคุมการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน พ.ศ. ๒๕๕๙ ผู้ประกอบกิจการโรงงานตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงดังกล่าวต้องแสดงข้อเท็จจริงตนเองได้ว่าเป็นการติดตั้งบ่อสังเกตการณ์สำหรับการตรวจวิเคราะห์ดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน ซึ่งประกอบด้วยบ่อสองประเภท คือ บ่อที่อยู่ในด้านแหล่งปนเปื้อนน้ำเพื่อใช้เป็นบ่ออ้างอิง (Up-gradient) และบ่อที่อยู่น้ำเพื่อใช้ในการติดตามตรวจสอบการปนเปื้อนจากกระบวนการ (Down-gradient) โดยให้ครอบคลุมพื้นที่โรงงานที่มีศักยภาพก่อให้เกิดการปนเปื้อนแล้ว

ข้อ ๑๑ การดำเนินการตามข้อ ๑๐ หากระดับน้ำใต้ดินเปลี่ยนพื้นที่สถานประกอบกิจการโรงงานอยู่ลึกจากผิวดินเกินกว่าสิบห้าเมตร และพิสูจน์โดยวิธีการที่ยอมรับได้ว่ามีชั้นหินแข็งอยู่ใต้พื้นที่โรงงานจนไม่สามารถจะดำเนินการติดตั้งบ่อสังเกตการณ์เพื่อเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินได้ด้วยวิธีการปกติ ให้ผู้ประกอบกิจการโรงงานเก็บตัวอย่างดินชั้นบนก่อน ถ้าพบว่าดินชั้นบนดังกล่าวมีการปนเปื้อนเกินกว่าเกณฑ์

ภาคผนวกที่ ๑

ตารางเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดินภายในบริเวณโรงงาน

คำทับศัพท์	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ซีไอเอส (CAS No.)	เกณฑ์การปนเปื้อน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ลิ.)
๑	อะซินาฟทีน (Acenaphthene)	๘๙-๑๒-๙	๑,๐๐๐	๑๕๐
๒	อะซีโตน (Acetone) หรือ ๒-โพรพาโนน (2-Propanone)	๖๗-๖๕-๑	๑,๐๐๐	๒๓๐
๓	อัลดริน (Aldrin)	๓๐๙-๐๐-๒	๐.๑	๐.๐๐๓
๔	แอนทราซีน (Anthracene)	๑๒๐-๑๒-๗	๑,๐๐๐	๗๒
๕	แอนติโมนี (Antimony)	๗๕๔๐-๓๖-๐	๑,๐๐๐	๑.๐
๖	อาร์ซีนิก หรือสารหนู (Arsenic)	๗๕๔๐-๓๘-๒	๒๗	๐.๑
๗	แอสเบสทอส (Asbestos*)	๑๓๖๒-๒๓-๔	๑.๐	-
๘	อะทราซีน (Atrazine)	๑๙๑๒-๒๔-๙	๑๑๐	๐.๐๒
๙	แบเรียม (Barium)	๗๕๔๐-๓๙-๓	๑,๐๐๐	๑๖๐
๑๐	เบนโซ(เอ)แอนทราซีน (Benz(a)anthracene)	๕๖-๕๕-๓	๕.๕	๐.๐๑
๑๑	เบนซีน (Benzene)	๗๑-๔๓-๒	๑๕	๐.๒
๑๒	เบนโซ(บี)ฟลูอแอนทีน Benz(b)fluoranthene	๒๐๕-๙๙-๒	๒.๒	๐.๑
๑๓	เบนโซ(เค)ฟลูอแอนทีน Benzo(k)fluoranthene	๒๐๗-๐๘-๙	๒๒	๐.๗
๑๔	กรดเบนโซอิก (Benzoic acid)	๖๕-๘๕-๐	๑,๐๐๐	๑๐๐
๑๕	เบนโซ(เอ)ไพรีน (Benzo(a)pyrene)	๕๐-๑๒-๘	๒.๙	๐.๐๑
๑๖	เบนโซ(จี)เพอร์น (Benz(o,g,h,i)perylene)	๑๙๑-๒๔-๒	๑,๐๐๐	๗๒
๑๗	เบอริลเลียม (Beryllium)	๗๕๔๐-๔๓-๗	๑๓	๐.๐๑
๑๘	บิส(๒-คลอโรเอทิล)อีเธอร์ (Bis(2-chloroethyl)ether)	๑๑๑-๔๔-๔	๕๒	๐.๐๕
๑๙	บิส(๒-เอทิลเฮกซิล)ฟอสเฟต (Bis(2-ethylhexyl)phthalate)	๑๑๗-๘๑-๗	๑๑๗	๓.๕
๒๐	โบรมอคลอโรมีเทน (Bromodichloromethane)	๗๕-๒๗-๕	๔๒๖	๐.๔
๒๑	โบรมอฟอร์ม หรือ ไตรโบรมีน มีเทน(Tribromomethane)	๗๕-๒๕-๒	๑,๐๐๐	๖.๐

คำทับศัพท์	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ซีไอเอส (CAS No.)	เกณฑ์การปนเปื้อน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ลิ.)
๒๒	บูทานอล (Butanol)	๗๑-๒๖-๓	๑,๐๐๐	๒๔๐
๒๓	บิวทิลเบนซิลฟอสเฟต (Butyl benzyl phthalate)	๘๕-๖๘-๗	๐.๓	๔๘
๒๔	แคดเมียม (Cadmium)	๗๕๔๐-๔๓-๙	๔๘๐	๒.๐
๒๕	คาร์บาซอล (Carbazole)	๘๖-๗๕-๘	๔๒	๒.๐
๒๖	คาร์บอนไดซัลไฟด์ (Carbon disulfide)	๗๕-๑๕-๐	๓๐	๔.๐
๒๗	คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon tetrachloride)	๕๖-๒๓-๕	๕.๓	๐.๔
๒๘	คลอริเคน (Chlorane)	๕๙-๗๕-๙	๑๑๐	๐.๐๕
๒๙	พาราคลอโรอานิลีน (p - Chloroaniline)	๑๐๖-๔๗-๘	๓๒๕	๙.๕
๓๐	คลอโรเบนซีน (Chlorobenzene)	๑๐๘-๙๐-๗	๔๖๐	๔๘
๓๑	คลอโรไดโบรมีเทน (Chlorodibromomethane)	๑๒๔-๔๘-๑	๒๐	๐.๖
๓๒	คลอโรฟอร์ม (Chloroform)	๖๗-๖๖-๓	๑,๐๐๐	๔.๐
๓๓	๒-คลอโรฟีนอล (2-Chlorophenol)	๙๕-๕๗-๘	๔๒๐	๑๒
๓๔	โครเมียม (III) (Chromium (III))	๗๕๔๐-๔๗-๓	๖๕๐	๖.๐
๓๕	โครเมียม (III) (Chromium (III))	๑๖๐๖๕-๘๓-๑	๑,๐๐๐	๔๐
๓๖	โครเมียม (VI) (Chromium (VI))	๑๘๕๔๐-๒๙-๙	๖๕๐	๖.๐
๓๗	ไครซีน (Chrysene)	๒๑๘-๐๑-๙	๒๒๐	๗.๐
๓๘	ไซยาไนด์ (Cyanide)	๕๙-๑๒-๕	๓๕	๕.๐
๓๙	๒,๔-ดี (2,4-D)	๙๔-๗๕-๗	๑๒,๐๐๐	๑๒
๔๐	ดีดีดี (DDD)	๗๒-๕๔-๘	๗.๐	๐.๒
๔๑	ดีดีอี (DDE)	๗๒-๕๕-๙	๐.๐๑	๐.๑
๔๒	ดีดีที (DDT)	๕๐-๒๙-๓	๑๒๐	๐.๑
๔๓	ไดเบนซีเอเซนโตนารีน Dibenz(a,h)anthracene	๕๑-๗๐-๓	๐.๒๒	๐.๐๑
๔๔	ไดนบิวทิลฟอสเฟต (Di-n-butyl phthalate)	๘๘-๗๕-๒	๑,๐๐๐	๒๔
๔๕	๑,๒-ไดคลอโรเบนซีน (1,2-Dichlorobenzene)	๙๕-๕๐-๑	๑,๐๐๐	๒๑
๔๖	๑,๓-ไดคลอโรเบนซีน (1,3-Dichlorobenzene)	๕๕๑-๗๓-๑	๑,๐๐๐	๒๑
๔๗	๑,๔-ไดคลอโรเบนซีน (1,4-Dichlorobenzene)	๑๐๖-๔๖-๗	๑,๐๐๐	๐.๒

ถ้าค้นที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ฮือเอเอซี (CAS No.)	เกณฑ์การประเมิน	
			สิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ลิ.)
๗๕	อัลฟา-เอซีทีเอช (α-HCH) หรืออีลฟ์-บีเอชซี (α-BHC)	๓๓๔-๘๔-๖	๐.๓	๐.๐๑
๗๖	เบตา-เอซีทีเอช (β-HCH) หรือเบตา-บีเอชซี (β-BHC)	๓๓๔-๘๔-๗	๐.๔	๐.๐๓
๗๗	แกมมา-เอซีทีเอช (γ-HCH) หรือ ลินเดน (lindane)	๕๔๔-๘๔-๔	๒.๔	๐.๐๔
๗๘	เฮกซะคลอโรไซโคลเพนทาไดเ็น (hexachlorocyclopentadiene)	๗๗-๔๗-๔	๑.๖	๔.๐
๗๙	เฮกซะคลอโรอีเทน (hexachloroethane)	๖๗-๗๒-๓	๑๓.๗	๒.๐
๘๐	อินดีน (๑,๒,๓-ซีดี)ไพรีน (indeno(1,2,3-cd)pyrene	๑๔๗๑-๓๔-๕	๒.๒	๐.๑
๘๑	ไอโซฟลอรัน (isophorone)	๗๔๔-๕๔-๓	๑.๐๐๐	๕.๑
๘๒	เลด หรือ ตะกั่ว (lead)	๗๔๔๗๙-๔๗-๑	๗๕๐	๔.๐
๘๓	แมงกานีส (Manganese)	๗๔๓๙๙-๔๗-๕	๓๒,๐๐๐	๓๓
๘๔	เมอร์คิวรี หรือ ปรอท (Mercury)	๗๔๓๙๙-๔๗-๖	๖๑๐	๐.๗
๘๕	เมทานอล (Methanol)	๖๗-๕๖-๓	๑,๐๐๐	๖๐
๘๖	เมทอกซีคลอไร (Methoxychlor)	๗๒๑-๔๓-๕	๔๑๖	๑.๒
๘๗	เมทิลเบรไนต์ (Methyl bromide)	๗๔๔-๘๓-๗	๑๑๖	๓.๐
๘๘	เมทิลคลอไรด์ (Methylene chloride) หรือ ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane)	๗๕-๐๙-๒	๒๑๐	๖.๐
๘๙	๒-เมทิลฟีนอล (2-methylphenol) หรือ ออริโซ-ครีซอล (o-cresol)	๗๕-๔๘-๗	๑,๐๐๐	๙.๕
๙๐	๒-เมทิลนพทาเล็น (2-Methylnaphthalene)	๗๓-๕๗-๖	๑,๐๐๐	๖๐
๙๑	เมทิล เทร์ท-บิวทิล อีเทอร์ (Methyl tert-butyl ether)	๑๖๒๓๙-๐๔-๔	๑,๐๐๐	๒.๔
๙๒	แนฟทาเล็น (Naphthalene)	๙๑-๒๐-๓	๑,๐๐๐	๔.๕
๙๓	นิเกิล (Nickel)	๗๔๔๐๐-๐๒-๐	๔๑,๐๐๐	๕.๐
๙๔	ไนโตรเบนซีน (nitrobenzene)	๘๔๔-๔๕-๓	๔.๖	๑.๒
๙๕	เฮน-ไนโตรไดเฟนิลลามีน (N-Nitrosodiphenylamine)	๘๖-๓๐-๖	๓๓๕	๑๐
๙๖	เฮน-ไนโตรโพรปิล-เฮน-โพรพิลเอม (N-Nitrosod-n-propylamine)	๖๒๑-๖๔-๗	๐.๒	๐.๐๑

ถ้าค้นที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ฮือเอเอซี (CAS No.)	เกณฑ์การประเมิน	
			สิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ลิ.)
๔๘	๓,๓-ไดคลอโรเบนซีน (3,3-Dichlorobenzidine)	๙๓๑-๔๕-๑	๔.๐	๐.๑
๔๙	๑,๑-ไดคลอโรอีเทน (1,1-Dichloroethane)	๗๕-๓๔-๓	๑,๐๐๐	๒.๔
๕๐	๑,๒-ไดคลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane)	๑๐๗-๐๖-๒	๗.๖	๐.๕
๕๑	๑,๓-ไดคลอโรเบนซีน (1,3-Dichlorobenzene)	๗๕-๓๔-๔	๑.๒	๐.๑
๕๒	ซีส-๑,๒-ไดคลอโรเบนซีน (cis-1,2-Dichlorobenzene)	๑๕๖-๕๔-๒	๑๕๐	๒.๐
๕๓	ทราน-๑,๒-ไดคลอโรเบนซีน (trans-1,2-Dichlorobenzene)	๑๕๖-๖๐-๕	๒๑๐	๕.๐
๕๔	๒,๔-ไดคลอโรฟีนอล (2,4-Dichlorophenol)	๑๒๐-๘๓-๒	๒๕๔	๗.๒
๕๕	๑,๒-ไดคลอโรโพรเพน (1,2-Dichloropropane)	๗๔๔-๘๗-๕	๔.๒	๐.๗
๕๖	๑,๓-ไดคลอโรโพรเพน (1,3-Dichloropropane)	๑๔๖๒-๒๘-๔	๔๖๒	๗.๒
๕๗	๑,๓-ไดคลอโรโพรเพน (1,3-Dichloropropene)	๕๕๖๒-๗๕-๖	๑๓	๐.๓
๕๘	ดีลด์รีน (Dieldrin)	๖๐-๕๗-๑	๑.๕	๐.๐๐๓
๕๙	ไดเอทิลพทาเลท (Diethyl phthalate)	๘๔๔-๖๖-๒	๑,๐๐๐	๓๐
๖๐	๒,๔-ไดเมทิลฟีนอล (2,4-Dimethylphenol)	๑๐๙-๖๗-๔	๑,๐๐๐	๔.๕
๖๑	๒,๔-ไดไนโตรฟีนอล (2,4-Dinitrophenol)	๕๑๒๘-๕	๑๖๒	๕.๐
๖๒	๒,๔-ไดไนโตรทูลูเอิน (2,4-Dinitrotoluene)	๑๒๑๓-๑๔-๒	๒.๕	๐.๑
๖๓	๒,๖-ไดไนโตรทูลูเอิน (2,6-Dinitrotoluene)	๖๐๖๒-๒๐-๒	๒.๕	๐.๑
๖๔	ไดเออร์มัลออกซิดิฟทาเลท (Di-n-acyl phthalate)	๑๑๓๗-๘๔-๐	๑,๐๐๐	๔.๕
๖๕	เฮนไดล์ลัน (Endosulfan)	๑๑๑๕-๒๙-๗	๔๔๕	๑.๔
๖๖	เฮนดรีน (Endrin)	๗๒๒๐-๘	๒.๕	๑.๐
๖๗	เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene)	๑๐๐-๔๓-๔	๒๓๐	๒.๐
๖๘	ฟลูออแรนทีน (Fluoranthene)	๒๐๖-๔๔-๐	๑,๐๐๐	๔.๕
๖๙	ฟลูออรีน (Fluorene)	๘๖๑-๗๓-๗	๑,๐๐๐	๔.๕
๗๐	เฮปตาคลอร์ (Heptachlor)	๗๖-๔๔-๘	๕.๕	๐.๐๑
๗๑	เฮปตาคลอร์ อีพอกไซด์ (heptachlor epoxide)	๑๐๒๔๔-๕๗-๓	๒.๗	๐.๐๑
๗๒	เฮกซะคลอโรเบนซีน (hexachlorobenzene)	๑๑๑๔-๗๕-๑	๑.๐	๐.๐๓
๗๓	เฮกซะคลอโร-๑,๓-บิวทาไดเ็น (hexachloro-1,3-butadiene)	๘๔๗-๖๕-๓	๒๑	๐.๕
๗๔	เฮน-เฮกเซน (n-Hexane)	๑๓๐-๕๔-๓	๑,๐๐๐	๑๑

ถ้าตัวที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ฮันเนลล์ (CAS No.)	เกณฑ์การประเมิน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ลิ.)
๑๑๑๔	๑,๑,๒-ไตรคลอโรเอเทน (1,1,2-Trichloroethane)	๗๙-๐๐-๕	๑๙	๐.๕
๑๑๑๕	ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene)	๗๙-๐๑-๖	๖๑	๔.๔
๑๑๑๖	๒,๔,๕-ไตรคลอโรฟีนอล (2,4,5-trichlorophenol)	๔๕-๔๕-๔	๑,๐๐๐	๒๔
๑๑๑๗	๒,๔,๖-ไตรคลอโรฟีนอล (2,4,6-Trichlorophenol)	๘๘-๐๖-๒	๑๕๑	๔.๔
๑๑๑๘	๑,๓,๕-ไตรเมทิลเบนซีน (1,3,5-Trimethylbenzene)	๑๐๘-๖๗-๘	๑๓๙	๑๒
๑๑๑๙	วานาดีน (Vanadium)	๗๕๔๐-๖๒-๒	๑,๐๐๐	๑๗
๑๒๐๐	ไวโนลอะซิเตต (Vinyl acetate)	๑๐๘-๐๕-๔	๑,๐๐๐	๑๑๙
๑๒๐๑	ไวโนลคลอไรด์ (Vinyl chloride) หรือ คลอโรเอทีน (chloroethene)	๗๕-๐๑-๙	๔.๓	๐.๐๓
๑๒๒๐	เมตา-ไซลีน (m-Xylene)	๑๐๘-๓๘-๓	๒๑๐	๒๔
๑๒๒๓	ออร์โธ-ไซลีน (o-Xylene)	๔๕-๔๗-๖	๒๑๐	๒๔
๑๒๒๔	พารา-ไซลีน (p-Xylene)	๑๐๖-๔๒-๓	๒๑๐	๒๔
๑๒๒๕	ไซลีน (ทั้งหมด) (Xylene (Total))	๑๑๓๐-๒๐-๗	๒๑๐	๒๔
๑๒๒๖	ซิงก์ หรือสังกะสี (Zinc)	๗๕๔๐-๖๖-๖	๑,๐๐๐	๑๐

* หน่วยเกณฑ์การประเมิน คือ จำนวนมิลลิกรัม

หมายเหตุ

ในการใช้การประเมินของสารพิษหรือสิ่งให้เรียนเทียบผลการวิเคราะห์ทำให้ยากจากจุดเป็นตัวอย่างเช่นน้ำที่ใช้ในการติดตามตรวจสอบการปนเปื้อนกับผลการวิเคราะห์จากจุดเก็บตัวอย่างเช่นน้ำที่ดื่มเป็นประจำหรือจากจุดเก็บตัวอย่างเช่นน้ำที่ดื่มเป็นประจำหรือจากจุดเก็บตัวอย่างเช่นน้ำที่ดื่มเป็นประจำ โดยค่าเฉลี่ยในปริมาณจะต้องไม่เกินหนึ่งระดับ และขึ้นอยู่กับค่ากำหนดของกฎหมายคุ้มครอง

ถ้าตัวที่	ชื่อสาร	เลขทะเบียน ฮันเนลล์ (CAS No.)	เกณฑ์การประเมิน	
			ดิน (มก./กก.)	น้ำใต้ดิน (มก./ลิ.)
๔๗	โพลีคลอริเนตเตปพินิลส์ (Polychlorinated Biphenyls) หรือ พีซีบี (PCB)	๑๓๓๖๖-๗๖-๓	๑๐	๐.๑
๔๘	เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol)	๘๗-๘๖-๕	๑๑๐	๐.๒
๔๙	ฟีนเนทรีน (Phenathrene)	๘๕-๐๓-๘	๑,๐๐๐	๗๒
๑๐๐	ฟีนอล (Phenol)	๑๐๘-๔๕-๒	๑,๐๐๐	๗๒
๑๐๑	ไพรีน (Pyrene)	๑๒๔-๐๐-๐	๑,๐๐๐	๗๒
๑๐๒	ซีลีเนียม (Selenium)	๗๗๘๖-๔๔-๒	๑๐,๐๐๐	๑๒
๑๐๓	ซิลเวอร์ (Silver)	๗๕๔๐-๒๒-๔	๑,๐๐๐	๑๒
๑๐๔	สตีเวน (Styrene)	๑๐๐-๔๖-๕	๑,๗๐๐	๒๔
๑๐๕	๑,๑,๒,๒-เตตระคลอโรเอเทน (1,1,2,2-Tetrachloroethane)	๗๙-๓๔-๕	๔.๐	๐.๒
๑๐๖	เตตระคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) หรือ เพอร์คลอโรเอทิลีน (Perchloroethylene)	๑๒๗๙-๑๘-๔	๑๙๐	๐.๙
๑๐๗	โทลูอีน (Toluene)	๑๐๘-๘๘-๓	๕๒๐	๕.๐
๑๐๘	ท็อกซาเฟน (Toxaphene)	๘๐๐๑-๓๕-๒	๑.๕	๐.๐๔
๑๐๙	ทีพีเอ (คาร์บอน _๕ -คาร์บอน _{๑๐}) (TPH (C ₅ – C _{๑๐})) หรือไฮโดรคาร์บอนอะโรมาติก (คาร์บอน _๕ -คาร์บอน _{๑๐}) (Total Petroleum Hydrocarbon (C ₅ – C _{๑๐}))	-	๒๔	๑.๔
๑๑๐	ทีพีเอ (คาร์บอน _{๑๑} -คาร์บอน _{๒๐}) (TPH (C _{๑๑} – C _{๒๐})) หรือไฮโดรคาร์บอนอะโรมาติก (คาร์บอน _{๑๑} -คาร์บอน _{๒๐}) (Total Petroleum Hydrocarbon (C _{๑๑} – C _{๒๐}))	-	๒๔	๑.๗
๑๑๑	ทีพีเอ (คาร์บอน _{๒๑} -คาร์บอน _{๔๐}) (TPH (C _{๒๑} – C _{๔๐})) หรือไฮโดรคาร์บอนอะโรมาติก (คาร์บอน _{๒๑} -คาร์บอน _{๔๐}) (Total Petroleum Hydrocarbon (C _{๒๑} – C _{๔๐}))	-	๔.๐	๐.๑
๑๑๒	ไฮโดรคาร์บอน (คาร์บอน _{๑๑} -คาร์บอน _{๒๐}) (Total Petroleum Hydrocarbon (C _{๑๑} – C _{๒๐}))	-	๑,๐๐๐	๒๔
๑๑๓	๑,๑,๑-ไตรคลอโรเอเทน (1,1,1-Trichloroethane)	๗๑-๕๕-๖	๑,๔๐๐	๐.๒

๓.๔ แผนผังแสดงจุดเก็บตัวอย่างและสถิติข้อมูลสิ่งแวดล้อม

ขอรายงาน.....

การเปลี่ยนแปลง:

โปรดระบุที่มาของรายได้ในส่วนนี้ และให้ชี้ชัดตำแหน่งบัญชีแยกการณ

สงฆ์ผู้มีชื่อเสียง

(

ตำแหน่ง

๓.๓ เกณฑ์การประเมินเบื้องต้นและน้ำใต้ดิน

พอลิโพรพิลีน.

ข้อมูล ณ วันที่

[illegible]

๑. ผลการปฏิบัติงานของหน่วยงานและบุคลากรของหน่วยงานที่รับผิดชอบ ในการจัดทำแผนการปฏิบัติงานประจำปีของหน่วยงานและบุคลากรของหน่วยงาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ ดังต่อไปนี้

๒. ผลการปฏิบัติงานของหน่วยงานและบุคลากรของหน่วยงานที่รับผิดชอบ ในการจัดทำแผนการปฏิบัติงานประจำปีของหน่วยงานและบุคลากรของหน่วยงาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ ดังต่อไปนี้

.....PLATE 16

()

.....

[illegible][illegible]

..... : นางสาวชลลดา นิลนาค

[illegible][illegible]

ภาคผนวก ค-8

มาตรฐานอาชีพอนามัยและความปลอดภัย

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์ผลการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน
แสงสว่าง หรือเสียง รวบรวมระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ ข้อ ๑๔ วรรคสอง กำหนดให้อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ ตรวจวัด และการวิเคราะห์ผลการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวบรวม ระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการเพื่อให้การบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานได้อย่างปลอดภัย

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑๔ วรรคสอง แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับ ความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

หมวด ๑
บททั่วไป

ข้อ ๒ ในนายจ้างจัดให้มีการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง ภายในสถานประกอบกิจการในลักษณะที่เป็นจริงของสภาพการทำงานอย่างน้อย ปีละหนึ่งครั้ง

กรณีที่มีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรอุปกรณ์ กระบวนการผลิต วิธีการทำงาน หรือการดำเนินงานใด ๆ ที่อาจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง ในนายจ้างดำเนินการตรวจหนึ่งเพิ่มเติมโดยตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการทำงานบริเวณพื้นที่ หรือบุคคลที่อาจได้รับผลกระทบภายในเก้าสิบวันนับจากวันที่มีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลง

หมวด ๒
การตรวจวัดระดับความร้อนและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ

ข้อ ๓ ในนายจ้างจัดให้มีการตรวจวัดระดับความร้อนบริเวณที่มีลูกจ้างปฏิบัติงานอยู่ใน สภาพการทำงานปกติและต้องตรวจวัดในช่วงระยะเวลาที่ลูกจ้างอาจได้รับอันตรายจากความร้อนสูงสุด

ข้อ ๔ ประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการตรวจวัด ได้แก่ การผลิตน้ำตาลและทำในกรีสุทธี การบ่มอบที่มีการพอกหรือย้อมสี การผลิตเยื่อกระดาษหรือกระดาษ การผลิตยางรถยนต์หรือหลอดขยาย การผลิตกระดาษ เครื่องแก้วหรือหลอดไฟ การผลิตซิเมนต์หรือปูนขาว การถลุง หลอมหรือหล่อโลหะ หรือกิจการหลอมเหล็กในเตาความร้อนที่มีการทำงานที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายเนื่องมาจากความร้อน

ข้อ ๕ อุปกรณ์การตรวจวัดระดับความร้อน ประกอบด้วย

(๑) เทอโมมิเตอร์กระแสไฟฟ้าแห้ง เป็นชนิดปรอทหรือแอลกอฮอล์ที่มีความละเอียดของสเกล ๐.๕ องศาเซลเซียส และมีความแม่นยำกว่าหรือลบ ๐.๕ องศาเซลเซียส มีการกักบังป้องกันเทอโมมิเตอร์ จากแสงอาทิตย์ หรือแสงทั้งในแสงสีขาวร้อน โดยไม่รบกวนการไหลเวียนอากาศ

(๒) เทอโมมิเตอร์กระแสไฟฟ้าตามธรรมชาติ มีความละเอียดของสเกล ๐.๕ องศาเซลเซียส ที่มีความแม่นยำกว่าหรือลบ ๐.๕ องศาเซลเซียส มีผ้าฝ้ายพันตัวที่สะท้อนหรือมีการเงาสะท้อน ลงบนผ้าย้อมที่กระเปาะให้เปียกชุ่มและให้ลายอีกด้านหนึ่งของผ้าชุ่มอยู่ในน้ำกลั่นเพื่อให้ส่วนที่หุ้ม กระเปาะเทอโมมิเตอร์เปียกอยู่ตลอดเวลา

(๓) โกลบเทอโรมิมิเตอร์ มีช่วงการวัดตั้งแต่ลบ ๕ องศาเซลเซียส ถึง ๑๐๐ องศาเซลเซียส ที่ปลายกระเปาะเทอโรมิเตอร์เสียบอยู่กลางทรงกลมกลวงที่ทำด้วยทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง สิบห้าเซนติเมตร ภายในอากาศยัดสีติดด้านที่สามารถดูดกลืนรังสีความร้อนได้ดี

อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดระดับความร้อนตามวรรคหนึ่งต้องทำการปรับเทียบความถูกต้อง (calibration) อย่างน้อยปีละครั้ง

ในกรณีที่ไม่ใช่อุปกรณ์ตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้เครื่องวัดระดับความร้อนชนิดอิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถอ่านและคำนวณค่าอุณหภูมิแวดล้อม (WBGT) ได้ตามมาตรฐาน ISO 7243 ขององค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Organization for Standardization) หรือเทียบเท่า และใช้ในการปรับเทียบความถูกต้อง (Calibration) ก่อนใช้งานทุกครั้ง

ข้อ ๖ วิธีการตรวจวัดระดับความร้อนให้ติดตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องวัดตามข้อ ๕ ในตำแหน่ง สูงจากพื้นระดับหน้าอกของลูกจ้าง

อุปกรณ์ตามข้อ ๕ วรรคหนึ่ง ก่อนเริ่มอ่านค่าต้องตั้งอุปกรณ์ให้ทำงานในอย่างน้อยสามสิบนาที และให้บันทึกค่าตรวจวัดในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม ทั้งนี้ อุณหภูมิที่อ่านค่าเป็นองศาเซลเซียส ให้คำนวณหาค่าอุณหภูมิแวดล้อม (WBGT) ตามวิธีการที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง ให้หาค่าระดับความร้อนจากค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิแวดล้อม (WBGT) ที่คำนวณได้ในช่วง เวลาทำงานสองชั่วโมงหรือหาค่าเฉลี่ยจากสูตร ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} WBGT_{(เฉลี่ย)} &= \frac{WBGT๑ \times t๑ + WBGT๒ \times t๒ ++ WBGTn \times tn}{t๑+ t๒ ++ tn} \\ WBGT๑ & \text{ หมายถึง } WBGT(^{\circ}C) \text{ ในเวลา } t๑ \text{ (นาที)} \\ WBGT๒ & \text{ หมายถึง } WBGT(^{\circ}C) \text{ ในเวลา } t๒ \text{ (นาที)} \\ WBGTn & \text{ หมายถึง } WBGT(^{\circ}C) \text{ ในเวลา } tn \text{ (นาที)} \\ t๑+ t๒ ++ tn &= ๑๒๐ \text{ นาที ที่มีอุณหภูมิแวดล้อม (WBGT) สูงสุด} \end{aligned}$$

ในการนี้ที่ไม่สามารถระบุได้ว่าลักษณะงานที่ลูกจ้างทำในช่วงเวลาทำงานสองชั่วโมงที่สิ้นสุดตามวรรคสาม เป็นงานเบา งานปานกลาง หรืองานหนักตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง ให้นำนวนภาระงาน (Work-load Assessment) เพื่อกำหนดลักษณะงานตามแนวทางของ OSHA Technical Manual (U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration) หรือเทียบเท่า เช่น ISO 8996

ให้นำค่าระดับความรื้อนที่มีคำนวณได้ตามวรรคสาม และลักษณะงานที่คำนวณได้ตามวรรคสี่ ไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานระดับความรื้อนตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง

หมวด ๓

การตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ

ข้อ ๗ ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างในสถานประกอบการทุกประเภทกิจการโดยให้ตรวจวัดบริเวณพื้นที่ทั่วไปและบริเวณการผลิตภายในสถานประกอบการและบริเวณที่สูงต้องทำงานโดยใช้สายตามองเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายต้อยู่กับที่ในการทำงานในสภาพการทำงานปกติและในช่วงเวลาที่มีแสงสว่างตามธรรมชาติน้อยที่สุด

ข้อ ๘ การตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง ต้องใช้เครื่องมือวัดแสงที่ไ้มาตรฐาน CIE 1931 ของคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยความส่องสว่าง (International Commission on Illumination) หรือ ISO/CIE 10527 หรือเทียบเท่า เช่น JIS และก่อนเริ่มการตรวจวัดต้องปรับให้เครื่องมือแสดงอ่านค่าที่ศูนย์ (Photometer Zeroing)

ข้อ ๙ การตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างบริเวณพื้นที่ทั่วไปและบริเวณการผลิตภายในสถานประกอบการให้ตรวจวัดในแนวระนาบสูงจากพื้นเฉลี่ยสิบห้าเซนติเมตร

ให้หาค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง โดยวัดค่าความเข้มของแสงสว่างทุก ๆ ๒ x ๒ ตารางเมตร แต่หากมีการติดตั้งหลอดไฟที่มีลักษณะที่แน่นอนซ้ำ ๆ กันสามารถวัดแสงในจุดที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ที่มีแสงตกกระทบในลักษณะเดียวกันได้ ตามวิธีการวัดแสงและการคำนวณค่าเฉลี่ยตาม IES Lighting Handbook (1981 Reference Volume หรือเทียบเท่า) ของสมาคมวิศวกรด้านความส่องสว่างแห่งอเมริกาเหนือ (Illuminating Engineering Society of North America) หรือเทียบเท่า

สำหรับการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างบริเวณพื้นที่ทั่วไปให้มีการสุ่มสุ่มในภาวะฉุกเฉินให้ตรวจวัดตามเส้นทางสัญจรในภาวะฉุกเฉินในแนวระนาบที่พื้นผิวทางเดิน แล้วนำมาคำนวณค่าเฉลี่ยตามวิธีการวัดแสงและการคำนวณค่าเฉลี่ยตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและโคดไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ภาคผนวก ก การวัดความส่องสว่างในระบบแสงสว่างฉุกเฉินของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ หรือ Compliance Document for New Zealand Building Code Clause F6 Visibility in Escape Routes Third Edition

นำค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ตามวรรคสองและวรรคสามไปเปรียบเทียบกับความเข้มของแสงสว่างตามที่กำหนดไว้ในประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ลงวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๐

ข้อ ๑๐ การตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างบริเวณที่สูงจำเป็นต้องทำงานโดยใช้สายตามองเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายต้อยู่กับที่ในการทำงาน ให้ตรวจวัดในจุดที่สายตาตกกระทบชิ้นงานหรือจุดที่ทำงานของลูกจ้าง (Workstation)

นำค่าความเข้มของแสงสว่างที่ตรวจวัดได้ตามวรรคหนึ่ง ไปเปรียบเทียบกับความเข้มของแสงสว่างตามที่กำหนดไว้ในประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ลงวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๐

หมวด ๔

การตรวจวัดระดับเสียงและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ

ข้อ ๑๑ ประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการตรวจวัดระดับเสียง ได้แก่ การระเบิด ย่อย ไม่หรือบดหิน การผลิตน้ำตาลหรือทำไบโอดีเซล การผลิตน้ำมันแข็ง การปั่น หอใยที่ใช้เครื่องจักร การผลิตเครื่องเรือน เครื่องใช้จากไม้ การผลิตเยื่อกระดาษหรือกระดาษ กิจการที่มีการยิงหรือยิงเลเซอร์ กิจการที่มีแหล่งกำเนิดเสียง หรือสภาพการทำงานที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายเนื่องจากเสียง

ข้อ ๑๒ การตรวจวัดระดับเสียง ต้องใช้อุปกรณ์ที่ต้นมาตรฐานของคณะกรรมการกกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission) หรือเทียบเท่า ดังนี้

- (๑) เครื่องวัดเสียง ต้องมีมาตรฐาน IEC 61672 หรือ IEC 651 Type 2
- (๒) เครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม (Noise Dosimeter) ต้องมีมาตรฐาน IEC 61252

(๓) เครื่องวัดเสียงกระทบหรือเสียงกระทบ ต้องมีมาตรฐาน IEC 61672 หรือ IEC 60804 อุปกรณ์ที่ใช้ตรวจวัดระดับเสียงตามวรรคหนึ่ง ต้องทำการเปรียบเทียบถูกต้อง (Calibration) ตามวิธีการระบุในคู่มือการใช้งานของผู้ผลิตก่อนการใช้งานทุกครั้งและให้จัดให้มีการปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องมือก่อนปรับเทียบมาตรฐานปีละหนึ่งครั้ง เว้นแต่สถานที่ประกอบกิจการมีเครื่องตรวจวัดเสียงที่ใช้สำหรับการตรวจวัดและวิเคราะห์ภายในสถานประกอบการ ให้ปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องมือก่อนปรับเทียบมาตรฐานทุก ๆ สองปี

ข้อ ๑๓ วิธีการตรวจวัดระดับเสียง ให้ตรวจวัดบริเวณที่มีลูกจ้างปฏิบัติงานอยู่ในสภาพการทำงานปกติ โดยตั้งค่าเครื่องวัดเสียงที่สเกลเอ (Scale A) การตอบสนองแบบช้า (Slow) และตรวจวัดที่ระดับหูของลูกจ้างที่กำลังปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นรัศมีไม่เกินสามสิบเซนติเมตร

กรณีใช้เครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม (Noise Dosimeter) ต้องตั้งค่าให้เครื่องคำนวณปริมาณเสียงสะสม Threshold Level ที่ระดับแอมป์เดซิเบลเอ Criteria Level ที่ระดับแอมป์เดซิเบลเอ Energy Exchange rate ที่ตาม ส่วนการใช้เครื่องวัดเสียงกระทบหรือเสียงกระทบให้ตั้งค่าตามที่ระบุในคู่มือการใช้งานของผู้ผลิต

ข้อ ๑๔ กรณีบริเวณที่ลูกจ้างปฏิบัติงานมีระดับเสียงดังไม่สม่ำเสมอ หรือลูกจ้างต้องย้ายการทำงานไปยังจุดต่าง ๆ ที่มีระดับเสียงดังแตกต่างกัน ให้ใช้สูตรในการคำนวณหาระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน ดังนี้

D

=

{ (C๑/T๑) + (C๒/T๒) + ...+ (Cn/Tn) } x ๑๐๐

๑

และ

TWA

^(๔)

=

๑๐.๐ x log (D/๑๐๐) + ๘๕

๒

เมื่อ

D

=

ปริมาณเสียงสะสมที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับหน่วยเป็นร้อยละ

C

=

ระยะเวลาที่สัมผัสเสียง

T

=

ระยะเวลาที่อนุญาตให้สัมผัสระดับเสียงนั้น ๆ

(ตามตารางในประกาศกรม)

TWA

^(๔)

=

ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน ๘ ชั่วโมง/วัน

ค่า TWA

^(๔)

ที่คำนวณได้ต้องไม่เกินแอมป์เดซิเบลเอ

หมวด ๕
คุณสมบัติผู้ตรวจวัดและวิศวกรหัดสภาวะการทำงาน

ข้อ ๑๕ ผู้ที่ดำเนินการตรวจวัดและวิศวกรหัดสภาวะการทำงานในสถานประกอบการกิจการต้องมีคุณสมบัติอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

- (๑) เป็นบุคคลที่ขึ้นทะเบียนเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพของสถานประกอบการกิจการกับคุณวุฒิวิศวกรและคุณครูช่างงาน สามารถดำเนินการตรวจวัดและวิศวกรหัดสภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง ภายในสถานประกอบการของตนเอง
- (๒) เป็นบุคคลที่ผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีสาขาอาชีวอนามัยหรือเทียบเท่าที่ขึ้นทะเบียนเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยช่วยในการทำงานของสถานประกอบการกิจการกับคุณวุฒิวิศวกรและคุณครูช่างงาน สามารถดำเนินการตรวจวัดและวิศวกรหัดสภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง ภายในสถานประกอบการของตนเอง
- (๓) เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ขึ้นทะเบียนตามกฎหมายตรา ๙ หรือมาตรา ๑๑ แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ แล้วแต่กรณี
- ข้อ ๑๖ ผู้ตรวจวัดและวิศวกรหัดสภาวะการทำงานต้องลงลายมือชื่อรับรองในแบบรายงานผลการตรวจวัดและวิศวกรหัดสภาวะการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบการกิจการตามข้อ ๑๕ ที่กำหนดในกฎกระทรวง

หมวด ๖
การวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง และเสียง

ข้อ ๑๗ ให้นายจ้างทำการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงที่ลูกจ้างได้รับ

กรณีผลการตรวจวัดมีค่าเกินหรือต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงหรือประกาศกรมแล้วแต่กรณี ต้องระบุสาเหตุและปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งยังอาคารสถานที่ การระบายอากาศ เครื่องจักร การบำรุงรักษา จำนวนลูกจ้างที่สัมผัสหรือเกี่ยวข้องกับอันตราย สภาพและลักษณะการทำงานของลูกจ้าง รวมถึงวิธีการหรือมาตรการในการปรับปรุงแก้ไขและระยะเวลาที่คาดว่าจะแล้วเสร็จ

ประกาศ ณ วันที่ ๘ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๑
อนันต์ชัย อุทัยพัฒนาชีพ
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน



กฎกระทรวง

กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการรักษาความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง

พ.ศ. ๒๕๕๙

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน ออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในกฎกระทรวงนี้

“อุณหภูมิแวดล้อม” (Wet Bulb Globe Temperature - WBGT) หมายความว่า

(๑) อุณหภูมิที่วัดเป็นองศาเซลเซียสซึ่งวัดนอกอาคารที่ไม่มีแสงแดดหรือในอาคารมีระดับความร้อนเท่ากับ ๐.๗ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์มิสเตอร์กระแสเบียดตามธรรมชาติ (natural wet bulb thermometer) บวก ๐.๓ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์มิสเตอร์ (globe thermometer) หรือ

(๒) อุณหภูมิที่วัดเป็นองศาเซลเซียสซึ่งวัดนอกอาคารที่มีแสงแดด มีระดับความร้อนเท่ากับ ๐.๗ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์มิสเตอร์กระแสเบียดตามธรรมชาติ บวก ๐.๒ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์มิสเตอร์ และบวก ๐.๑ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์มิเตอร์กระแสแห้ง (dry bulb thermometer)

“ระดับความร้อน” หมายความว่า อุณหภูมิแวดล้อมในบริเวณที่ลูกจ้างทำงานจริงวัดโดยค่าเฉลี่ยในช่วงเวลาสองชั่วโมงที่อุณหภูมิแวดล้อมสูงสุดของการทำงานปกติ

“สภาพการทำงาน” หมายความว่า สภาวะแวดล้อมซึ่งปรากฏอยู่ในบริเวณที่ทำงานของลูกจ้าง ซึ่งรวมถึงสภาพต่าง ๆ ในบริเวณที่ทำงาน เครื่องจักร อาคาร สถานที่ การระบายอากาศ ความร้อน แสงสว่าง เสียง ตลอดจนสภาพและลักษณะการทำงานอย่างอื่นด้วย

“งานเบา” หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงน้อยหรือใช้กำลังงานที่ก่อให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายไม่เกิน ๒๐๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานเขียนหนังสือ งานพิมพ์ดีด งานบันทึกข้อมูล งานเขียนจักร งานนั่งรถจักรยานลัดลิฟต์ งานประกอบชิ้นงานขนาดเล็ก งานบังคับเครื่องจักรด้วยเท้า การยืนคุมงาน

“งานปานกลาง” หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงงานปานกลางหรือใช้กำลังงานที่ก่อให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกิน ๒๐๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ถึง ๓๕๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานยก ลาก ดัน หรือเคลื่อนย้ายสิ่งของด้วยแรงปานกลาง งานออกตะปู งานตะเบ งานขึ้นรถบรรทุก งานขับรถแทรกเตอร์

“งานหนัก” หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงงานหรือใช้กำลังงานที่ก่อให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกิน ๓๕๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานที่ใช้พลั่วตักหรือเครื่องมือลักษณะคล้ายกัน งานขุด งานเลื่อยไม้ งานจะงมไม้เนื้อแข็ง งานทุบโปยใช้ค้อนขนาดใหญ่ งานยก หรือเคลื่อนย้ายของหนัก ขึ้นที่สูงหรือห้อยลง

หมวด ๑

ความร้อน

ข้อ ๒ ในนายจ้างควบคุมและรักษาระดับความร้อนภายในสถานประกอบการที่มีลูกจ้างทำงานอยู่ให้เกินมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(๑) งานที่ลูกจ้างทำในลักษณะงานที่ต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ ๓๔ องศาเซลเซียส

(๒) งานที่ลูกจ้างทำในลักษณะงานปานกลางต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิแวดล้อม ๓๒ องศาเซลเซียส

(๓) งานที่ลูกจ้างทำในลักษณะงานหนักต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิแวดล้อม ๓๐ องศาเซลเซียส

ข้อ ๓ ในกรณีที่ภายในสถานประกอบการมีแหล่งความร้อนที่อาจเป็นอันตรายให้นายจ้างติดป้ายหรือประกาศเตือนอันตรายในบริเวณดังกล่าว โดยให้ลูกจ้างสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ในกรณีที่เกิดอันตรายหรือมีระดับความร้อนเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ ๒ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน และจัดให้มีการปิดประกาศและเอกสารหรือหลักฐานในการดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขดังกล่าวไว้ เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการให้เป็นไปตามวรรคสองได้ ให้นายจ้างจัดให้มีมาตรการควบคุมหรือลดภาระงาน และต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดไว้ในหมวด ๔ ตลอดเวลาที่ทำงาน

หมวด ๒
แสงสว่าง

ข้อ ๔ นายจ้างต้องจัดให้สถานประกอบกิจการมีความเข้มแข็งของแสงสว่างไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่อธิบดีประกาศกำหนด

ข้อ ๕ นายจ้างต้องใช้หรือจัดให้มีฉาก แผ่นฟิล์มกรองแสง หรือมาตรการอื่นที่เหมาะสมและเพียงพอเพื่อป้องกันมิให้แสงตรงหรือแสงสะท้อนจากแหล่งกำเนิดแสงหรือดวงอาทิตย์ที่มีแสงจ้าส่องเข้ามายังนักปฏิบัติงานโดยตรงในขณะทำงาน ในกรณีที่ไม่อาจป้องกันได้ ต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดไว้ในหมวด ๔ ตลอดเวลาที่ทำงาน

ข้อ ๖ ในกรณีที่ลูกจ้างต้องทำงานในสถานที่มืด ทึบ และคับแคบ เช่น ในถ้ำ อุโมงค์ หรือในที่ที่มีลักษณะเช่นนั้น นายจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์ส่องแสงสว่างที่เหมาะสมแก่สภาพและลักษณะงาน โดยอาจเป็นชนิดที่ติดอยู่บนพื้นที่ทำงานหรือติดที่ตัวบุคคลได้ หากไม่สามารถจัดหาหรือจัดเป็นการได้ ต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดไว้ในหมวด ๔ ตลอดเวลาที่ทำงาน

หมวด ๓
เสียง

ข้อ ๗ นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงมิให้ลูกจ้างได้รับสัมผัสเสียงในบริเวณสถานประกอบกิจการที่มีระดับเสียงสูงสุด (peak sound pressure level) ของเสียงรบกวนหรือเสียงรบกวน (impact or impulse noise) เกิน ๑๔๐ เดซิเบล หรือได้รับสัมผัสเสียงที่มีระดับเสียงต่อเนื่องแบบคงที่ (continuous steady noise) เกินกว่า ๑๑๕ เดซิเบล

ข้อ ๘ นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน (Time Weighted Average-TWA) มิให้เกินมาตรฐานตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

ข้อ ๙ ภายในสถานประกอบกิจการที่สภาพการทำงานมีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ ๗ หรือมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ ๘ นายจ้างต้องให้ลูกจ้างหยุดทำงานจนกว่าจะปรับปรุงหรือแก้ไขให้ระดับเสียงเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด และให้นายจ้างดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขทางด้านวิศวกรรม โดยการควบคุมที่ต้นกำเนิดของเสียงหรือทางผ่านของเสียงหรือบริหารจัดการเพื่อควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างจะได้รับใหม่เกินมาตรฐานที่กำหนด และจัดให้มีการวัดประเภทและเอกสารหรือหลักฐานในการดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขดังกล่าว เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการตามวรรคหนึ่งได้ นายจ้างต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดไว้ในหมวด ๔ ตลอดเวลาที่ทำงาน เพื่อลดระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลแล้ว โดยให้อยู่ในระดับที่ไม่เกินมาตรฐานตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๗ และข้อ ๘

การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามวรรคสองให้เป็นไปตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

ข้อ ๑๐ ในบริเวณที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ ๗ หรือข้อ ๘ นายจ้างต้องจัดให้มีเครื่องหมายเตือนให้ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลติดไว้ให้ลูกจ้างเห็นโดยชัดเจน

ข้อ ๑๑ ในกรณีที่สภาพการทำงานในสถานประกอบกิจการมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานนับตั้งแต่ตั้งแต่ ๘๕ เดซิเบลเอขึ้นไปให้นายจ้างจัดให้มีมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่อธิบดีประกาศกำหนด

หมวด ๔
อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

ข้อ ๑๒ นายจ้างต้องจัดให้มีและดูแลให้ลูกจ้างใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความเหมาะสมกับลักษณะงานตลอดเวลาที่ทำงาน ดังต่อไปนี้

(๑) งานที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนด ให้สวมใส่ชุดแต่กาย รองเท้า และถุงมือสำหรับป้องกันความร้อน

(๒) งานที่มีแสงตรงหรือแสงสะท้อนจากแหล่งกำเนิดแสงหรือดวงอาทิตย์ที่มีแสงจ้าส่องเข้ามายังตาโดยตรง ให้สวมใส่แว่นตาลดแสงหรืออุปกรณ์ที่ลดแสง

(๓) งานที่ทำในที่มืด ทึบ และคับแคบ ให้สวมใส่หมวกนิรภัยที่มีอุปกรณ์ส่องแสงสว่าง (๔) งานที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนด ให้สวมใส่ปลั๊กอุดเสียงหรือที่ครอบหูลดเสียง

ข้อ ๑๓ ให้นายจ้างบำรุงรักษาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างปลอดภัย รวมทั้งจัดให้ลูกจ้างได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับวิธีการใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล และเก็บหลักฐานการฝึกอบรมไว้ ณ สถานประกอบกิจการเพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

หมวด ๕
การตรวจจัดและวิเคราะห์สภาพการทำงาน และการรายงานผล

ข้อ ๑๔ นายจ้างต้องจัดให้มีการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบกิจการ

หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์ผลการดำเนินงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจกรรมที่ต้องดำเนินการให้เป็นไปตามที่อธิบดี ประกาศกำหนด

ในกรณีที่ยังไม่สามารถตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานตามวรรคหนึ่งได้ ต้องให้ผู้ซึ่งขณะเป็นตามตรา ๙ หรือมีบุคคลที่ได้รับใบอนุญาตตามตรา ๑๑ แห่งพระราชบัญญัติ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ เพื่อเป็นผู้ให้บริการ ในการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายใน สถานประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี เป็นผู้ดำเนินการแทน

ให้นำข้อบังคับผลการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานดังกล่าวไว้ ณ สถานประกอบกิจการ เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

ข้อ ๑๕ ในนายจ้างจัดทำรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานตามแบบ ที่อธิบดีประกาศกำหนด หรือมีส่งรายงานผลดังกล่าวต่ออธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายภายในสิบวัน นับแต่วันที่เสร็จสิ้นการตรวจวัด และเก็บรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานดังกล่าวไว้ ณ สถานประกอบกิจการ เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

หมวด ๖
การตรวจสุขภาพและการรายงานผล

ข้อ ๑๖ ในนายจ้างจัดทำให้มีการตรวจสุขภาพลูกจ้างที่ทำงานในสภาวะการทำงานที่อาจได้รับ อันตรายจากความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง และรายงานผล รวมทั้งดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสุขภาพ ขอลูกจ้างตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๑๗ ให้ผู้ซึ่งขณะเป็นเป็นผู้รับรองรายงานการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน กับกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานตามกฎหมายว่ากำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ มีสิทธิดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบกิจการตามข้อ ๑๔ ต่อไปจนกว่าการขึ้นทะเบียนจะสิ้นสุด

ในกรณีที่ไม่มีผู้ซึ่งขณะเป็นอธิบดีบุคคลซึ่งขอรับใบอนุญาตตามตรา ๙ หรือมาตรา ๑๑ แห่ง ของบุคคลที่จะขอขึ้นทะเบียนหรือนิติบุคคลซึ่งขอรับใบอนุญาตตามตรา ๙ หรือมาตรา ๑๑ แห่ง พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ เพื่อเป็นผู้ให้บริการในการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง

หรือเสียงภายในสถานประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี ให้ผู้ซึ่งสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี สาขาอาชีวอนามัย หรือเทียบเท่า ที่เคยขึ้นทะเบียนตามกฎหมายว่ากำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ หรือให้ผู้ซึ่งสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี สาขาอาชีวอนามัย หรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์เป็นผู้รับรองรายงานการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน ไม่น้อยกว่าสามปี สามารถดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานเกี่ยวกับระดับความร้อน

ข้อ ๑๘ กรณีที่นายจ้างทำการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบกิจการตามกฎหมายว่ากำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ ก่อนที่กฎกระทรวงจะมีผลใช้บังคับ และมีระยะเวลายังไม่ครบหนึ่งปีนับแต่วันทำการตรวจวัด ให้ถือว่านายจ้างได้ดำเนินการตรวจวัดตามกฎหมายว่ากระทรวงนี้แล้ว จนกว่าจะครบ ระยะเวลาหนึ่งปี

ให้ไว้ ณ วันที่ ๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๙
พลเอก ศิริชัย ดิษฐกุล
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน

หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้กฎกระทรวงฉบับนี้ คือ โดยที่มาตรา ๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติ
ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ บัญญัติให้รัฐมนตรีว่าการ
กระทรวงแรงงานมีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนดให้นายจ้างบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย
อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งในการทำงานเกี่ยวข้องกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง
สมควรจะต้องมีระบบการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม
ในการทำงานที่เต็มมาตรฐาน อันจะทำให้ลูกจ้างมีความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง
และเสียงยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้

(ตารางแนบท้ายประกาศ)
ตารางมาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ถูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน

ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ไม่เกิน (เดซิเบลเอ)	ระยะเวลาการทำงานที่ได้รับเสียงต่อวัน*	
	ชั่วโมง	นาที
๘๒	๑๖	-
๘๓	๑๒	๔๒
๘๔	๑๐	๕
๘๕	๘	-
๘๖	๖	๒๑
๘๗	๕	๒
๘๘	๔	-
๘๙	๓	๑๑
๙๐	๒	๑๑
๙๑	๒	-
๙๒	๑	๓๕
๙๓	๑	๑๖
๙๔	๑	-
๙๕	-	๔๘
๙๖	-	๓๘
๙๗	-	๓๐
๙๘	-	๒๔
๙๙	-	๑๙
๑๐๐	-	๑๕
๑๐๑	-	๑๒
๑๐๒	-	๙
๑๐๓	-	๗.๕
๑๐๔	-	๖
๑๐๕	-	๕
๑๐๖	-	๔
๑๐๗	-	๓
๑๐๘	-	๒.๕
๑๐๙	-	๒
๑๑๐	-	๑.๕
๑๑๑	-	๑

หมายเหตุ * ระยะเวลาการทำงานที่ได้รับเสียงและระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ให้ใช้ค่ามาตรฐานที่กำหนดในตารางข้างต้นเป็นลำดับแรก หากไม่มีค่ามาตรฐานที่กำหนดตรงตามตารางให้คำนวณจากสูตรดังนี้

$$T = \frac{๘}{๒ (L - ๘5) / ๓}$$

เมื่อ T หมายถึง เวลาการทำงานที่ยอมให้ได้รับเสียง (ชั่วโมง)

L หมายถึง ระดับเสียง (เดซิเบลเอ)

ในการมีค่าระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ที่ได้จากการคำนวณพิเศษที่ยอมให้พิเศษที่ยอมออก

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ถูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ กำหนดให้นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ถูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน มิให้เกินมาตรฐานตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๘ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ถูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดเก้าสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๓ นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ถูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน (Time Weighted Average-TWA) มิให้เกินมาตรฐานตามตารางแนบท้ายประกาศ โดยหน่วยวัดระดับเสียงดังที่ใช้ในประกาศนี้หน่วยเป็น เดซิเบลเอ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

อนันต์ชัย อุทัยพัฒนาชีพ

ผู้ตรวจราชการกระทรวง รักษาราชการแทน

อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง มตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อมในการทำงาน
พ. ศ. 2546

อาศัยอำนาจตามความในข้อ 18 แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจัดตั้งสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 35 มาตรา 48 กับมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย มีบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ในประกาศนี้

“ระดับความร้อน” หมายความว่า อุณหภูมิความร้อนในบริเวณที่ปฏิบัติงาน ตรวจวัดเป็นอุณหภูมิแวดล้อมโกลบ (Wet Bulb Globe Temperature : WBGT) เฉลี่ยในช่วงเวลาช่วงชั่วโมงที่มีอุณหภูมิแวดล้อมโกลบสูงสุดของการทำงานปกติ

“อุณหภูมิแวดล้อมโกลบ” หมายความว่า อุณหภูมิซึ่งวัดเป็นองศาเซลเซียส จำนวนที่ได้จากสูตร ดังนี้

$WBGT = 0.7\text{ NWB} + 0.3\text{ GT}$ (ในการพิจารณาการหรือนอกอาคารที่ไม่มีแสงแดด)
 $WBGT = 0.7\text{ NWB} + 0.2\text{ GT} + 0.1\text{ DB}$ (ในการพิจารณาอาคารที่มีแสงแดด)
โดยที่ NWB (Natural Wet Bulb Temperature) คืออุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์ วัดเป็นเทอร์โมมิเตอร์ระดับปะเปะเปิดตามธรรมชาติ วัดเป็นองศาเซลเซียส
GT (Globe Temperature) คืออุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์โมมิเตอร์ วัดเป็นองศาเซลเซียส

DB (Dry Bulb Temperature) คือ อุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์ระดับปะเปะวัดเป็นองศาเซลเซียส

“งานเบา” หมายความว่า ลักษณะงานที่แรงงานต้องใช้แรงน้อยหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายไม่เกิน 200 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง เช่น งานเขียนหนังสือ งานพิมพ์ดีด งานบันทึกข้อมูล งานขึ้นกรร งานนั่งตรวจคอมพิวเตอร์ งานประกอบชิ้นงานขนาดเล็ก งานบังคับเครื่องจักรด้วยการขึ้นคุมงาน เป็นต้น หรืองานที่เทียบเคียงได้กับงานดังกล่าว

“งานปานกลาง” หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงปานกลางหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกินกว่า 200 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง ถึง 350 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง เช่น

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป
เล่ม 120 ตอน พิเศษ 138 ง เมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2546

งานยก ลาก ดัน หรือเคลื่อนย้ายสิ่งของหรือแรงปานกลาง งานตอกตะปู งานตะปบ งานขึ้นโครงบรรทุก งานขึ้นรถแทรกเตอร์ เป็นต้น หรืองานที่เทียบเคียงได้กับงานดังกล่าว

“งานหนัก” หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงมาก หรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกินกว่า 350 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง ถึง 500 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง เช่น งานที่ใช้สิ่วหรือเสียม ขุดค้ำ งานเลื่อยไม้ งานจะไม้มือเส้ งานทุบโดยใช้มือจนขาดใหญ่ งานยกหรือเคลื่อนย้ายของหนัก ขึ้นที่สูงหรือที่ลดชั้น เป็นต้น หรืองานที่เทียบเคียงได้กับงานดังกล่าว

หมวด 1
ความร้อน

ข้อ 2. บริเวณปฏิบัติงานที่มีระดับความร้อนไม่เกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในตารางท้ายหมวดนี้

ข้อ 3. บริเวณปฏิบัติงานที่มีระดับความร้อนเกินกว่ามาตรฐานตามข้อ 2 ผู้ประกอบการโรงงานต้องปิดประกาศเตือนให้ทราบถึงบริเวณที่มีความร้อนสูงเกินมาตรฐานที่กำหนด

ข้อ 4. ในกรณีที่ภายในบริเวณปฏิบัติงานมีความร้อนเกินมาตรฐานตามข้อ 2 ผู้ประกอบการโรงงานต้องดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขให้บริเวณปฏิบัติงานมีความร้อนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน หากได้ดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขแล้ว ไม่สามารถควบคุมให้เป็นไปตามมาตรฐานดังกล่าวได้ ผู้ประกอบการโรงงานต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น ชุดแต่งกาย รองเท้า และถุงมือเพื่อป้องกันความร้อน สำหรับผู้ที่เข้าไปในบริเวณดังกล่าว ตลอดจนต้องจัดให้มีการอบรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลด้วย

ตารางแสดงมาตรฐานระดับความร้อน

ความหนักเบาของงาน	มาตรฐานระดับความร้อน
เบา	34.0
ปานกลาง	32.0
หนัก	30.0

หมวด 2
แสงสว่าง

ข้อ 5. ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องแจ้งให้มีแสงตรง หรือแสงสะท้อนต้องชี้ตากนงานในการปฏิบัติงาน

ข้อ 6. ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีแสงสว่างเพียงพอแก่การทำงานอย่างถึงสามารถมองเห็นสิ่งขีดขวาง และส่วนที่อาจก่อให้เกิดอันตรายจากการเคลื่อน ไหวของเครื่องจักร หรืออันตรายจากไฟฟ้า ตลอดจนบันไดขึ้นลงและทางออก ในเวลามืดทุกกรณีอย่างชัดเจน ตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- (1) ลานถนนและทางเดินนอกอาคารโรงงาน ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 20 ลักซ์ (LUX) หรือ 2 ฟุต-แคนเดิล (Foot Candle)
 - (2) บริเวณทางเดินในอาคารโรงงาน ระเบียง บันได ห้องพักนอน ห้องพักพื้นของพนักงาน ห้องเก็บของที่มีได้กับการเคลื่อนย้าย ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 50 ลักซ์
 - (3) บริเวณการปฏิบัติงานที่ไม่ต้องการความละเอียด ได้แก่ บริเวณการสีข้าว ตากผ้า หรือการปฏิบัติงานขั้นแรกในกระบวนการอุตสาหกรรมต่าง ๆ และบริเวณจุดขนถ่ายสินค้า ป้อนขน ลิฟท์ ห้องงลิ้นเสื้อผ้าและบริเวณตู้เก็บของ ห้องนำและห้องสวม ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 100 ลักซ์
 - (4) บริเวณการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดน้อยกว่า ได้แก่ งานหยดที่ทำที่โต๊ะ หรือเครื่องจักร ชี้นงานมีขนาดใหญ่ว่า 750 ไมโครเมตร(0.75 มิลลิเมตร) การตรวจงานหยดด้วยสายตา การนับ การตรวจเช็คสิ่งของที่มีขนาดใหญ่นะบริเวณพื้นใน โกดัง ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 200 ลักซ์
 - (5) บริเวณการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดน้อย ได้แก่ บริเวณที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานรับจ่ายเสื้อผ้า การทำงานไม้ที่ชิ้นงานขนาดปานกลาง งานบรรจุน้ำลงขวดหรือกระป๋อง งานเจาะรู ทากาว หรือแผ่นแผ่นหนังสือ ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 300 ลักซ์
- ในบริเวณการปฏิบัติงานที่ขนาดของชิ้นงานตั้งแต่ 125 ไมโครเมตร (0.125 มิลลิเมตร) ให้ได้แก่งานเกี่ยวกับงานประจำในสำนักงาน เช่น งานพิมพ์ดีดเขียนและอ่าน งานประกอบบอร์ดและตัวถัง การทำงานไม้อย่างละเอียด ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 400 ลักซ์

- (6) บริเวณการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดปานกลาง ได้แก่ งานเขียนแบบงานระบบสี พื้นสีและตกแต่งสิ่งอย่างละเอียด งานปัดฝุ่นอับกร งานตรวจสอบชิ้นสุดท้ายในโรงงานผลิตรถยนต์ ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 600 ลักซ์

- (7) บริเวณการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดสูง โดยมีขนาดของชิ้นงานตั้งแต่ 25 ไมโครเมตร (0.025 มิลลิเมตร) ได้แก่ บริเวณที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการตรวจสอบงานละเอียด เช่น การปรับเทียบมาตรฐานความถูกต้องและความแม่นยำของอุปกรณ์ การระบบสี พื้นสี และตกแต่งชิ้นงานที่ต้องการความละเอียดมากเป็นพิเศษ งานเขียนสี ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 800 ลักซ์
- ในบริเวณการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการตรวจสอบ การคัดเลือกผ้าด้วยมือ การตรวจสอบและตกแต่งสินค้าสิ่งทอ สิ่งถักหรือเสื้อผ้าที่มีสีอ่อนชิ้นสุดท้ายด้วยมือ การคัดแยกและเทียบสีหาบ่งชี้สีเข้ม การเทียบสีในงานย้อมผ้า ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 1200 ลักซ์

- (8) บริเวณการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดสูงมาก ได้แก่ งานละเอียดที่ต้องทำบน โต๊ะหรือเครื่องจักร เช่น ทำเครื่องมือและแม่พิมพ์ที่ละเอียดขนาดเล็กว่า 25 ไมโครเมตร (0.025 มิลลิเมตร) งานตรวจสอบตรวจวัดชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็กหรือชิ้นงานที่มีส่วนประกอบขนาดเล็ก งานซ่อมแซมสินค้า สิ่งทอ สิ่งถักที่มีสีอ่อน งานตรวจสอบและตกแต่งชิ้นส่วนของสินค้าสิ่งทอ สิ่งถักที่มีสีเข้มด้วยมือ ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 1600 ลักซ์

- (9) บริเวณการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดสูงมากเป็นพิเศษ ได้แก่ การปฏิบัติงานเกี่ยวกับการตรวจสอบชิ้นงานขนาดเล็ก การถัก ซ่อมแซมเสื้อผ้า งานทักซ์ที่มีสีเข้ม ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 2400 ลักซ์
- ข้อ 7. ความเข้มของการส่องสว่าง ณ ที่ปฏิบัติงานหรือลักษณะการปฏิบัติงานนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในข้อ 6 ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องจัดให้มีความเข้มของการส่องสว่าง เทียบเคียง ไม่ต่ำกว่าหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ข้อ 8. ผู้ประกอบกิจการโรงงานต้องควบคุมให้มีบริเวณปฏิบัติงานในโรงงานมีระดับเสียงเกินกว่ามาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ในตารางท้ายหมวดนี้

ข้อ 9. ห้ามมิให้บุคคลเข้าไปในบริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่า 140 เดซิเบล

ข้อ 10. บริเวณปฏิบัติงานที่มีระดับเสียงเกินกว่ามาตรฐานตามข้อ 8 ผู้ประกอบกิจการ

โรงงานต้องประกาศเตือนให้ทราบถึงบริเวณที่มีเสียงดังเกินมาตรฐานที่กำหนด

ตารางแสดงมาตรฐานบริเวณที่มีระดับเสียงเฉลี่ยต่อชั่วโมงที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละวัน

เวลาการทำงานที่ได้รับเสียงใน 1 วัน (ชม.)	ระดับเสียงเฉลี่ยต่อเวลาการทำงาน ไม่เกิน (เดซิเบล)
12	87
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1½	102
1	105
½	110
¼ หรือน้อยกว่า	115

หมายเหตุ หากเวลาการปฏิบัติงานไม่มีค่ามาตรฐานที่กำหนดตรงตามตารางข้างต้น ให้

คำนวณ โดยใช้สูตร
$$T = \frac{8}{2^{(L-90)/5}}$$

เมื่อ T หมายถึง เวลาการทำงานที่อนุญาตให้ได้รับเสียง (ชั่วโมง)

L หมายถึง ระดับเสียง (เดซิเบล)

ในการหาค่าระดับเสียงเฉลี่ยต่อเวลาการทำงาน ที่ต้องการคำนวณ

เศษาคณิตมาให้เศษาคณิตนอก

การตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมในการทำงาน

ข้อ 11. ผู้ประกอบกิจการโรงงาน ต้องจัดให้มีการตรวจวัด วิเคราะห์ และจัดทำรายงานสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับระดับเสียงรบกวน แสงสว่างและเสียงอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพหรือผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นผู้รับรองรายงาน และให้เก็บรายงานดังกล่าวไว้ ณ ที่ตั้งโรงงานให้พร้อมสำหรับการตรวจสอบของพนักงานเจ้าหน้าที่

ข้อ 12. การตรวจวัดความรบกวน บริเวณที่ทำการตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีการปฏิบัติงานอยู่ในสภาพการทำงานปกติ การตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีระดับความรบกวนสูง และต้องตรวจวัดในสถานที่นอกเขื่อนขอบปี ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องดำเนินการตรวจวัดความรบกวนตามที่กำหนดไว้ในบัญชีที่ 1ท้ายประกาศนี้


ข้อ 13. การตรวจวัดแสงสว่าง บริเวณที่ทำการตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีการปฏิบัติงานในสภาพการทำงานปกติ การตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีความเข้มของการส่องสว่างต่ำ โดยกำหนดให้โรงงานจำพวกที่ 3 ทุกประเภทต้องทำการตรวจวัดแสงสว่าง

ข้อ 14. การตรวจวัดระดับเสียง บริเวณที่ทำการตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีการปฏิบัติงานในสภาพการทำงานปกติ การตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีระดับเสียงสูง ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องดำเนินการตรวจวัดเสียงตามที่กำหนดไว้ในบัญชีที่ 2ท้ายประกาศนี้

ข้อ 15. วิธีการตรวจวัดและวิเคราะห์ให้เป็นไปตามหลักมาตรฐานสากล เช่น มาตรฐานของ Occupational Safety & Health Administration (OSHA) มาตรฐานของ National Institute Occupational Safety and Health (NIOSH) เป็นต้น หรือวิธีอื่นใดที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

หมวด 5
เบ็ดเตล็ด

ข้อ 16. ประกาศฉบับนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวัน นับแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546

(นายสมศักดิ์ เทพสุทิน)
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

บัญชีที่ขอประกาศกระทรวงสาธารณสุข
บัญชีที่ 1 ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องทำการตรวจวัดความร้อน
พ.ศ. 2546

ลำดับที่	ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานในบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
11(3)(4) 22(3) 38(1)(2)	โรงงานผลิตน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลทรายขาว หรือการทำให้บริสุทธิ์ โรงงานสิ่งทอที่ทำการฟอก ย้อมสี หรือแต่งสำเร็จด้วยวิธีสิ่งทอ โรงงานผลิตเยื่อกระดาษจากไม้หรือวัสดุอื่น การทำกระดาษ กระดาษแข็ง หรือกระดาษ ที่ใช้ในการก่อสร้างชนิดที่ทำจากเส้นใย หรือแผ่นกระดาษ ไม้บอร์ด โรงงานผลิต ซ่อม หล่อ หรือหล่อตอกภายนอก หรือขังในสำหรับยานพาหนะที่เคลื่อนที่ ด้วยเครื่องยนต์ ลม หรือสัตว์ โรงงานผลิตแก้ว เส้นใยแก้วหรือผลิตภัณฑ์แก้ว โรงงานผลิตแผ่น ปูนขาว หรือปูนปลาสเตอร์ โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง หลอม หล่อ ริด ดึง ผลิตภัณฑ์ หรือเหล็กกล้าใน ขั้นต้น โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง ผลิตทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ ริด ดึง หรือผลิต โลหะขั้นต้น ซึ่งมิใช่เหล็กหรือเหล็กกล้า โรงงานผลิต คมต่าง ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องมือ หรือเครื่องใช้ที่ทำด้วยเหล็กหรือ เหล็กกล้า และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องมือหรือเครื่องใช้ดังกล่าว โรงงานผลิต คมต่าง ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องเรือน หรือเครื่องตกแต่งภายในอาคาร ที่ทำจากโลหะหรือโลหะเป็นส่วนใหญ่ และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่อง เรือน หรือเครื่องตกแต่งดังกล่าว โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โลหะสำหรับใช้ในการก่อสร้าง โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โลหะ โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องยนต์ เครื่องจักร และรวมถึงส่วน ประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องยนต์ หรือเครื่องจักรดังกล่าว
61	
60	
59	
57(1)	
54	
51	
62	
63	
64	
65	

บัญชีที่ 1 ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องการตรวจวัดความร้อน

ลำดับที่	ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานในบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
66	โรงงานผลิต ประกอบ ตัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักร สำหรับใช้ในการกิจกรรมหรือการเลี้ยงสัตว์ และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรดังกล่าว
67	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องจักร ส่วนประกอบ หรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรสำหรับประดิษฐ์โลหะ หรือไม้
68	โรงงานผลิต ประกอบ ตัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรสำหรับอุตสาหกรรมกระดาน เติมิ อาหาร การปั่นทอ การพิมพ์ การผลิตชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์หินใย การก่อสร้าง การทำเหมืองแร่ การเจาะหาปิโตรเลียม หรือการถลุงน้ำมัน และรวมถึงส่วนประกอบของเครื่องจักรดังกล่าว
74(1)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำหลอดไฟฟ้า หรือดวงโคมไฟฟ้า
77	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับรถยนต์ หรือรถพ่วง
78	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับจักรยานยนต์ จักรยานสามล้อ หรือจักรยานสองล้อ
79	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอากาศยาน หรือเรือไฮโดรราฟท์
80	โรงงานผลิต ประกอบ ตัดแปลง หรือซ่อมแซมล้อเลื่อน ที่ขับเคลื่อนด้วยแรงกลน หรือสัตว์ซึ่งมิใช่จักรยาน และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
88	โรงงานผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า
98	โรงงานขั้วกริด ชักแห้ง ชักฟอก ริด อัด หรือยอนผ้า เครื่องนุ่งห่ม พรม หรือขนสัตว์
100(6)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการดัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือส่วนของผลิตภัณฑ์พลาสติก ไม้ไม้อัด หรือผลิตภัณฑ์พลาสติกอื่น ๆ
102	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิต และหรือจำหน่ายปูนซีเมนต์

หมายเหตุ : โรงงานลำดับที่ 61-68 และ 77-80 เฉพาะโรงงานที่มีการหล่อลอมโลหะเท่านั้น
โรงงานลำดับที่ 98 เฉพาะโรงงานที่มีการฟอก ย้อมสีเท่านั้น

บัญชีที่ 2 ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องการตรวจวัดเสียง

ลำดับที่	ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานในบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
3(1)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการโม บด หรือย่อยหิน
11(3)(4)	โรงงานผลิตน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลทรายขาว หรือการทำใบรีสุทท์
14	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำแท่ง หรือคัต ขอบ บด หรือย่อยน้ำตาล
20(3)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำน้ำตาลดิบ (เฉพาะที่บรรจุขวดแล้ว)
22(2)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทอด หรือการเตรียมเส้นใยขึ้นสำหรับการทอ
34(1)(2)(3)(4)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการหล่อ ไล่ หรือ เสาหรือ การทำงาปลา ขอบประตูลูก ขอบหน้าต่าง บานหน้าต่าง บานประตู หรือส่วนประกอบที่ทำด้วยไม้ของอาคาร การทำ ไม้เทียม หรือ ไม้ตัดทุกชนิด การทำแผ่นไม้ การบด ปั่น หรือย่อยไม้
38(1)	โรงงานผลิตตู้จากไม้ หรือวัสดุอื่น
53(9)	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการล้าง บด หรือย่อยพลาสติก
61	โรงงานผลิต คมแต่ง ตัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องมือ หรือเครื่องใช้ที่ทำด้วยเหล็กหรือเหล็กกล้า และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องมือหรือเครื่องใช้ดังกล่าว
62	โรงงานผลิต คมแต่ง ตัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องเรือน หรือเครื่องบนแต่งภายในอาคาร ที่ทำจากโลหะหรือโลหะเป็นส่วนใหญ่ และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่อง เรือน หรือเครื่องตกแต่งดังกล่าว
63	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โลหะสำหรับใช้ในการก่อสร้าง
64	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โลหะ
65	โรงงานผลิต ประกอบ ตัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องยนต์ เครื่องกังหัน และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องยนต์ หรือเครื่องกังหันดังกล่าว
66	โรงงานผลิต ประกอบ ตัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักร สำหรับใช้ในการกิจกรรมหรือการเลี้ยงสัตว์ และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรดังกล่าว
67	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องจักร ส่วนประกอบ หรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรสำหรับประดิษฐ์โลหะ หรือ ไม้

บัญชีที่ 2 ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ดำเนินการตรวจวัดเสียง

ลำดับที่	ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานในบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
68	โรงงานผลิต ประกอบ ตัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรสำหรับอุตสาหกรรมเคมีการเคมี อาหาร การปั่นทอ การพิมพ์ การผลิตชิ้นยนต์หรือผลิตภัณฑ์พลาสติก การก่อสร้าง การทำเหมืองแร่ การเจาะหาปิโตรเลียม หรือการกลั่นน้ำมัน และรวมถึงส่วนประกอบของเครื่องจักรดังกล่าว
77	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับรถยนต์ หรือรถพ่วง
78	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการเกี่ยวกับเครื่องยนต์ อากาศยานล้อ หรือจักรยานสองล้อ
79	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอากาศยาน หรือเรือไฮโดรคราฟท์
80	โรงงานผลิต ประกอบ ตัดแปลง หรือซ่อมแซมล้อเลื่อน ที่ขับเคลื่อนด้วยแรงคน หรือสัตว์ ซึ่งมีใช้จักรยาน และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
88	โรงงานผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า
หมายเหตุ : โรงงานลำดับที่ 61-68 และ 77-80 เฉพาะโรงงานที่มีการปั่นและเจียรโลหะเท่านั้น	

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ กำหนดให้นายจ้างจัดให้สถานที่ประกอบกิจการมีความเข้มของแสงสว่างไม่ต่ำกว่ามาตรฐานตามที่อธิบดี ประกาศกำหนด

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๔ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

“ความเข้มของแสงสว่าง” หมายความว่า ปริมาณแสงที่ตกกระทบต่อหนึ่งหน่วยตารางเมตร ซึ่งในประกาศนี้ใช้หน่วยความเข้มของแสงสว่างเป็นลักซ์ (lx)

ข้อ ๔ นายจ้างต้องจัดให้สถานที่ประกอบกิจการมีความเข้มของแสงสว่างไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน ที่กำหนดไว้ตามตารางแนบท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๐

อนันต์ชัย อุทัยพัฒนาชีพ

ผู้ตรวจราชการกระทรวง รัชการชการแทน

อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

(ตารางแนบท้ายประกาศ)

ตารางที่ ๑ มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณพื้นที่ทั่วไปและบริเวณการผลิตภายในสถานประกอบกิจการ

บริเวณพื้นที่และ/หรือลักษณะงาน	ลักษณะพื้นที่เฉพาะ	ตัวอย่างบริเวณพื้นที่และ/หรือลักษณะงาน	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)	จุดที่ความเข้มของแสงสว่างต่ำสุด (ลักซ์)
บริเวณพื้นที่ทั่วไปที่มีการสัญจรของบุคคลและ/หรือยานพาหนะในภาวะปกติ และบริเวณที่มีการสัญจรในภาวะฉุกเฉิน	ทางสัญจรในภาวะฉุกเฉิน	ทางออกฉุกเฉิน เส้นทางหนีไฟ บันไดทางฉุกเฉิน (กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินไฟดับ โดยวัดตามเส้นทางของทางออกที่ระดับพื้น)	๑๐	-
	ภายนอกอาคาร	ลานจอดรถ ทางเดิน บันได	๕๐	๒๕
	ภายในอาคาร	ประตูทางเข้าใหญ่ของสถานประกอบกิจการ	๕๐	-
		ทางเดิน บันได ทางเข้าห้องโถง	๑๐๐	๕๐
บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ทั่วไป		ลิฟท์	๑๐๐	-
		ห้องพักพิงสำหรับการปฐมพยาบาล ห้องพักร้อน	๕๐	๒๕
		ป้อมยาม	๑๐๐	-
		- ห้องสุขา ห้องอาบน้ำ ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	๑๐๐	๕๐
		- ห้องลอบบี้หรือบริเวณต้อนรับ		
บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในสำนักงาน		- ห้องเก็บของ		
		โรงอาหาร ห้องปรุงอาหาร ห้องตรวจรักษา	๓๐๐	๑๕๐
บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในสำนักงาน		- ห้องสำนักงาน ห้องฝึกอบรม ห้องบรรยาย	๓๐๐	๑๕๐
		ห้องสืบค้นหนังสือ/เอกสาร ห้องถ่ายเอกสาร		
บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในสำนักงาน		ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องประชุม บริเวณโต๊ะประชาสัมพันธ์		
		หรือติดต่อลูกค้า พื้นที่ห้องออกแบบ เขียนแบบ		

บริเวณพื้นที่และ/หรือลักษณะงาน	ลักษณะพื้นที่เฉพาะ	ตัวอย่างบริเวณพื้นที่และ/หรือลักษณะงาน	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)	จุดที่ความเข้มของแสงสว่างต่ำสุด (ลักซ์)
บริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในกระบวนการผลิตหรือการปฏิบัติงาน		ห้องเก็บวัตถุดิบ บริเวณห้องอบหรือห้องทำให้แห้งของโรงซักรีด	๑๐๐	๕๐
		- จุด/ลานขนถ่ายสินค้า - คลังสินค้า - โกดังเก็บของไว้เพื่อการเคลื่อนย้าย - อาคารหม้อน้ำ - ห้องควบคุม - ห้องสวิตช์	๒๐๐	๑๐๐
		- บริเวณเตรียมการผลิต การเตรียมวัตถุดิบ - บริเวณพื้นที่บรรจุภัณฑ์ - บริเวณกระบวนการผลิต/บริเวณที่ทำงานกับเครื่องจักร - บริเวณการก่อสร้าง การขุดเจาะ การขุดดิน - งานทาสี	๓๐๐	๑๕๐

ตารางที่ ๒ มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณที่ลูกจ้างต้องทำงาน โดยใช้สายตามองเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายตายุ่งกับที่ในการทำงาน

การใช้สายตา	ลักษณะงาน	ตัวอย่างลักษณะงาน	ค่าความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
งานหยาบ	งานที่ชิ้นงานมีขนาดใหญ่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน มีความแตกต่างของสีชัดเจนมาก	- งานหยาบที่ทำที่โต๊ะหรือเครื่องจักร ชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่กว่า ๗๕๐ ไมโครเมตร (๐.๗๕ มิลลิเมตร) - การตรวจงานหยาบด้วยสายตา การประกอบ การนับ การตรวจเช็คสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ - การรีดเส้นด้าย - การอัดเบลด การผสมเส้นใย หรือการสานเส้นใย - การซักรีด ซักแห้ง การอบ - การปั๊มขึ้นรูปแก้ว เป่าแก้ว และขัดเงาแก้ว - งานตี และเชื่อมเหล็ก	๒๐๐ – ๓๐๐
งานละเอียดเล็กน้อย	งานที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลาง สามารถมองเห็นได้ และมีความแตกต่างของสีชัดเจน	- งานรับจ่ายเสื้อผ้า - การทำงานไม้ที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลาง - งานบรรจุน้ำลงขวดหรือกระป๋อง - งานเจาะรู ทากาว หรือเย็บเล่มหนังสือ งานบันทึกและคัดลอกข้อมูล - งานเตรียมอาหาร ปูรองอาหาร และล้างจาน - งานผสมและตกแต่งขนมปัง - การทอผ้าดิบ	๓๐๐ – ๔๐๐
	งานที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลางหรือเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีปานกลาง	- งานประจำในสำนักงาน เช่น งานเขียน งานพิมพ์ งานบันทึกข้อมูล การอ่านและประมวลผลข้อมูล การจัดเก็บแฟ้ม - การปฏิบัติงานที่ชิ้นงานมีขนาดตั้งแต่ ๑๒๕ ไมโครเมตร (๐.๑๒๕ มิลลิเมตร) - งานออกแบบและเขียนแบบ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ - งานประกอบรถยนต์และตัวถัง - งานตรวจสอบแผ่นเหล็ก - การทำงานไม้อย่างละเอียดบนโต๊ะหรือที่เครื่องจักร - การทอผ้าสีอ่อน ทอละเอียด	๔๐๐ – ๕๐๐

การใช้สายตา	ลักษณะงาน	ตัวอย่างลักษณะงาน	ค่าความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
		<ul style="list-style-type: none"> - การคัดเกรดแป้ง - การเตรียมอาหาร เช่น การทำความสะอาด การต้มฯ - การสับด้วย การแต่ง การบรรจุในจานทอผ้า 	
งานละเอียดปานกลาง	งานที่ชิ้นงานมีขนาดปานกลางหรือเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีบ้าง และต้องใช้สายตาในการทำงานค่อนข้างมาก	<ul style="list-style-type: none"> - งานระบายสี ฟันสี ตกแต่งสี หรือขีดตกแต่งละเอียด - งานพิสูจน์อักษร - งานตรวจสอบขั้นสุดท้ายในโรงผลิตรถยนต์ 	๕๐๐ - ๖๐๐
		<ul style="list-style-type: none"> - งานออกแบบและเขียนแบบ โดยไม่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ - งานตรวจสอบอาหาร เช่น การตรวจอาหารกระป๋อง - การคัดเกรดน้ำตาล 	๖๐๐ - ๗๐๐
งานละเอียดสูง	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อย ต้องใช้สายตาในการทำงานมาก	<ul style="list-style-type: none"> - การปฏิบัติงานที่ชิ้นงานมีขนาดตั้งแต่ ๒๕ ไมโครเมตร (๐.๐๒๕ มิลลิเมตร) - งานปรับเทียบมาตรฐานความถูกต้องและความแม่นยำของอุปกรณ์ - การระบายสี ฟันสี และตกแต่งชิ้นงานที่ต้องการความละเอียดมากหรือต้องการความแม่นยำสูง - งานย้อมสี 	๗๐๐ - ๘๐๐
	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็ก สามารถมองเห็นได้แต่ไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อย ต้องใช้สายตาในการทำงานมากและใช้เวลาในการทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> - การตรวจสอบ การตัดเย็บเสื้อผ้าด้วยมือ - การตรวจสอบและตกแต่งสิ่งทอ สิ่งถัก หรือเสื้อผ้าที่มีสีอ่อนขึ้นสุดท้ายด้วยมือ - การคัดแยกและเทียบสีหนังที่มีสีเข้ม - การเทียบสีในงานย้อมผ้า - การทอผ้าสีเข้ม ทอละเอียด - การร้อยตะกร้อ 	๘๐๐ - ๑,๒๐๐

การใช้สายตา	ลักษณะงาน	ตัวอย่างลักษณะงาน	ค่าความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
งานละเอียดสูงมาก	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อยมากหรือมีสีไม่แตกต่างกัน ต้องใช้สายตาเพ่งในการทำงานมาก และใช้เวลาในการทำงานระยะเวลานาน	<ul style="list-style-type: none"> - งานละเอียดที่ทำที่โต๊ะหรือเครื่องจักร ชิ้นงานที่มีขนาดเล็กกว่า ๒๕ ไมโครเมตร (๐.๐๒๕ มิลลิเมตร) - งานตรวจสอบชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก - งานซ่อมแซม สิ่งทอ สิ่งถักที่มีสีอ่อน - งานตรวจสอบและตกแต่งชิ้นส่วนของสิ่งทอ สิ่งถักที่มีสีเข้มด้วยมือ - การตรวจสอบและตกแต่งผลิตภัณฑ์สีเข้มและสีอ่อนด้วยมือ 	๑,๒๐๐ - ๑,๖๐๐
งานละเอียดสูงมากเป็นพิเศษ	งานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็กมากเป็นพิเศษ ไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และมีความแตกต่างของสีน้อยมากหรือมีสีไม่แตกต่างกัน ต้องใช้สายตาเพ่งในการทำงานมากหรือใช้ทักษะและความชำนาญสูง และใช้เวลาในการทำงานระยะเวลานาน	<ul style="list-style-type: none"> - การปฏิบัติงานตรวจสอบชิ้นงานที่มีขนาดเล็กมากเป็นพิเศษ - การเย็บในเพชร พลอย การทำนาฬิกาข้อมือสำหรับกระบวนการผลิตที่มีขนาดเล็กมากเป็นพิเศษ - งานทางการแพทย์ เช่น งานทันตกรรม ห้องผ่าตัด 	๒,๔๐๐ หรือมากกว่า

ตารางที่ ๓ มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์) บริเวณโดยรอบที่ให้ลูกจ้างคนใดคนหนึ่งทำงาน โดยสายตามองเฉพาะจุดในการปฏิบัติงาน

พื้นที่ ๑	พื้นที่ ๒	พื้นที่ ๓
๑,๐๐๐ – ๒,๐๐๐	๓๐๐	๒๐๐
มากกว่า ๒,๐๐๐ – ๕,๐๐๐	๖๐๐	๓๐๐
มากกว่า ๕,๐๐๐ – ๑๐,๐๐๐	๑,๐๐๐	๔๐๐
มากกว่า ๑๐,๐๐๐	๒,๐๐๐	๖๐๐

หมายเหตุ : พื้นที่ ๑ หมายถึง จุดที่ให้ลูกจ้างทำงานโดยใช้สายตามองเฉพาะจุดในการปฏิบัติงาน
พื้นที่ ๒ หมายถึง บริเวณถัดจากที่ให้ลูกจ้างคนใดคนหนึ่งทำงานในรัศมีที่ลูกจ้างเอื้อมมือถึง
พื้นที่ ๓ หมายถึง บริเวณโดยรอบที่ติดพื้นที่ ๒ ที่มีการปฏิบัติงานของลูกจ้างคนใดคนหนึ่ง

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๒๘ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร และการดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๖ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายในบรรยากาศของสถานที่ทำงานและสถานที่เก็บรักษาสารเคมีอันตราย ให้เป็นไปตามท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๘ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๐

สุเมธ มโหตร

อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย						
ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)	ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)	CAS No.	ชีตจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย เมื่อสัมผัสระยะเวลา การทำงานปกติ	ชีตจำกัดความเข้มข้น	
					ชีตจำกัด ความเข้มข้น	ระยะเวลา ที่ทำงานได้ ไม่ให้บาดเจ็บ
1	อะซิติกแอซิด	acetic acid	75-07-0	200 ppm	-	-
2	กรดอะซิติก (กรดน้ำส้ม)	acetic acid	64-19-7	10 ppm	-	-
3	อะซิติก แอนไฮไดรต์	acetic anhydride	108-24-7	5 ppm	-	-
4	อะซีโตน	acetone	67-64-1	1000 ppm	-	-
5	อะซีโตน ไโซไมโตคริม ในรูปของ โซลไบต์	acetone cyanohydrin, as CN	75-86-5	-	-	5 mg/ก ³
6	อะซีโตนไนไตรล์	acetonitrile	75-05-8	40 ppm	-	-
7	อะไครลีน	acrolein	107-02-8	0.1 ppm	-	-
8	อะครีลาไมด์	acrylamide	79-06-1	0.3 mg/ก ³	-	-
9	กรดอะคริลิก	acrylic acid	79-10-7	2 ppm	-	-
10	อะครีโลไนไตรล์	acrylonitrile	107-13-1	2 ppm	10 ppm	15 min
11	กรดอะดีก	adipic acid	124-04-9	5 mg/ก ³	-	-
12	อัลดีริน	aldrin	309-00-2	0.25 mg/ก ³	-	-
13	อัลลิล แอลกอฮอล์	allyl alcohol	107-18-6	2 ppm	-	-
14	อัลลิล คลอไรด์	allyl chloride	107-05-1	1 ppm	-	-
15	อัลลิล ไกซิดิล อีเทอร์	allyl glycidyl ether	106-92-3	-	-	10 ppm
16	อัลลิล ไพรอิล ไดซัลไฟด์	allyl propyl disulfide	2179-59-1	2 ppm	-	-
17	โลหะอะลูมิเนียม ในรูปของ อะลูมิเนียม	aluminium metal, as Al	7429-90-5	15 mg/ก ³	-	-
	- อลูมิเนียม ระบบทางเดินหายใจ	- inhalable dust		5 mg/ก ³	-	-
	- อลูมิเนียม ระบบทางเดินหายใจ	- respirable dust		5 mg/ก ³	-	-
18	แอลฟา-อะลูมินา	alpha-alumina	1344-28-1			
	- อลูมิเนียม ระบบทางเดินหายใจ	- inhalable dust		15 mg/ก ³	-	-
19	2-อะมิโนไพรีดีน	2-aminopyridine	504-29-0	0.5 ppm	-	-
20	อะมิโทร	amitrole	61-82-5	0.2 mg/ก ³	-	-
21	แอมโมเนีย	ammonia	7664-41-7	50 ppm	-	-

ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)	ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)	CAS No.	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย เฉลี่ยตลอดระยะเวลา การทำงานปกติ	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาดำเนินงาน		ขีดจำกัด ความเข้มข้น ที่กำหนด ไว้ที่งานได้	ขีดจำกัด ความเข้มข้น ของสารเคมีอันตรายสำหรับ อันตรายเฉียบ ฉับอย่างรุนแรง ไม่อาจหลีกเลี่ยง ได้
					ขีดจำกัด	ระยะเวลา		
22	ฟลูออโรแมงนีเซียมคลอไรด์	ammonium chloride, fume	12125-02-9	10 mg/m ³	20 mg/m ³	15 min	-	-
23	แอมโมเนียม ซัลเฟต	ammonium sulfate	7773-06-0				-	-
	- อนุภาคทุติยภูมิที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- inhalable dust		15 mg/m ³	-	-	-	-
	- อนุภาคขนาดเล็ที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- respirable dust		5 mg/m ³	-	-	-	-
24	นอร์มอล-เอมิล อะซิเตท	n-amyl acetate	628-63-7	100 ppm	-	-	-	-
25	๔๓-เอมิล อะซิเตท	sec-amyl acetate	626-38-0	125 ppm	-	-	-	-
26	อะนิลีน และไอโซเมอร์	aniline and homologs	62-53-3	5 ppm	-	-	-	-
27	อะริสซิดีน (เอไค- พารา- โนโซเมอร์)	aristidine (o-, p- isomers)	29191-52-4	0.5 mg/m ³	-	-	-	-
28	แอนติโมนีและสารประกอบ	antimony and compounds, as Sb	7440-36-0	0.5 mg/m ³	-	-	-	-
29	อินทรีย์ในรูปของอะโรมาติก	aromatic, inorganic compounds, as As	7440-38-2	0.01 mg/m ³	-	-	-	-
30	อะโรมาติก (สารพิษ) สารประกอบ	aromatic, organic compounds, as As	7440-38-2	0.5 mg/m ³	-	-	-	-
31	อาร์ซีน	arsine	7784-42-1	0.05 ppm	-	-	-	-
32	แอสเบสตอส ชนิดใยไฟเบอร์	asbestos (chrysotile form)	77536-68-6	0.1 f/cm ³	-	-	-	-
33	แอสฟัลท์ (bitumen) ในรูปของ	asphalt (bitumen), as benzene soluble aerosol	8052-42-4	0.5 mg/m ³	-	-	-	-
34	อะทราซีน	atrazine	1912-24-9	5 mg/m ³	-	-	-	-
35	อะซีนาฟเอนแทนทิล	azinphos-methyl	86-50-0	0.2 mg/m ³	-	-	-	-
36	แบเรียม สารประกอบที่ละลายได้	barium, soluble compounds, as Ba	7440-39-3	0.5 mg/m ³	-	-	-	-
37	แบเรียม ซัลเฟต	barium sulfate	7727-43-7				-	-
	- อนุภาคทุติยภูมิที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- inhalable dust		15 mg/m ³	-	-	-	-
	- อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- respirable dust		5 mg/m ³	-	-	-	-
38	เบนโซนิล	benzoniyl	17804-35-2				-	-
	- อนุภาคทุติยภูมิที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- inhalable dust		15 mg/m ³	-	-	-	-
	- อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- respirable dust		5 mg/m ³	-	-	-	-

ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)	ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)	CAS No.	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย เฉลี่ยตลอดระยะเวลา การทำงานปกติ	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาดำเนินงาน		ขีดจำกัด ความเข้มข้น ที่กำหนด ไว้ที่งานได้	ขีดจำกัด ความเข้มข้น ของสารเคมีอันตรายสำหรับ อันตรายเฉียบ ฉับอย่างรุนแรง ไม่อาจหลีกเลี่ยง ได้
					ขีดจำกัด	ระยะเวลา		
39	เบนซีน	benzene	71-43-2	1 ppm	5 ppm	15 min	-	-
40	เบนโซอีเปอร์ออกไซด์	benzoyl peroxide	94-36-0	5 mg/m ³	-	-	-	-
41	เบนิล คลอไรด์	benzyl chloride	100-44-7	1 ppm	-	-	-	-
42	เบริลเลียมและสารประกอบของเบริลเลียม ในรูปของเบริลเลียม	beryllium and beryllium compounds, as Be	7440-41-7	0.002 mg/m ³	0.025 mg/m ³	30 min	-	0.005 mg/m ³
43	ไบฟีนิล (เคทีฟิล)	biphenyl (diphenyl)	92-52-4	0.2 ppm	-	-	-	-
44	บิสฟีนอล เอ	bisphenol A	150-42-1				-	-
	- อนุภาคทุติยภูมิที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- inhalable dust		15 mg/m ³	-	-	-	-
	- อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- respirable dust		5 mg/m ³	-	-	-	-
45	โบรเมต โซเดียม	bromates, tetra, sodium salts					-	-
	- แอโรไซด์	- anhydrous	1330-43-4	1 mg/m ³	-	-	-	-
	- เตะไฮดรอกไซด์	- decahydrate	1303-96-4	5 mg/m ³	-	-	-	-
	- เพนตาไฮดรอกไซด์	- pentahydrate	12179-04-3	1 mg/m ³	-	-	-	-
46	โบรอน ไตรโบไรด์	boron tribromide	10294-33-4	-	-	-	-	1 ppm
47	โบรอน ไตรฟลูออไรด์	boron trifluoride	7637-07-2	-	-	-	-	1 ppm
48	โบรมีน	bromine	354-00-9	10 mg/m ³	-	-	-	-
49	โบรมีน เพนตะฟลูออไรด์	bromine pentafluoride	7789-30-2	0.1 ppm	-	-	-	-
50	โบรมีนไฮดรอกไซด์	bromohydrate	75-25-2	0.5 ppm	-	-	-	-
51	1,3-บิวทีนไดอีน	1,3-butadiene	106-99-0	1 ppm	5 ppm	15 min	-	-
52	บิวทีน	butene, all isomers		250 ppm	-	-	-	-
53	นอร์มอล-บิวทานอล	n-butanol	71-36-3	100 ppm	-	-	-	-
54	๔๓-บิวทานอล	sec-butanol	78-92-2	150 ppm	-	-	-	-
55	เทอร์เชีย-บิวทานอล	tert-butanol	75-65-0	100 ppm	-	-	-	-
56	2-บิวทอกซีเอทานอล	2-butoxyethanol	111-76-2	50 ppm	-	-	-	-
57	เทอร์เชีย-บิวทิล อะซิเตท	tert-butyl acetate	540-88-5	200 ppm	-	-	-	-
58	นอร์มอล-บิวทิล อะซิเตท	n-butyl acetate	141-32-2	2 ppm	-	-	-	-
59	บิวทิลอะมีน	butylamine	109-73-9	-	-	-	-	5 ppm
60	นอร์มอล-บิวทิล โกลิธิล อีเทอร์ (บีอี)	n-butyl glycidyl ether (BGE)	2426-08-6	50 ppm	-	-	-	-

ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)	ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)	CAS No.	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย เฉลี่ยตลอดระยะเวลา การทำงานปกติ	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาดำเนินงาน		ขีดจำกัด ความเข้มข้น ในการทำงานได้
					ขีดจำกัด ความเข้มข้น	ระยะเวลา ที่ทำงาน ไม่ทำงานได้	
61	นมธรมอลิวาล แลคเตท	n-buty lactate	138-22-7	5 ppm	-	-	-
62	บิวทิล เมธิลเฮกเซน	butyl mercaptan	100-79-5	10 ppm	-	-	-
63	ออโท-เซต-บิวทิลเพนอล	o-sec-butylphenol	89-72-5	5 ppm	-	-	-
64	พารา-เทอรา-บิวทิลเพนอล	p-tert-butyltoluene	98-51-1	10 ppm	-	-	-
65	แคดเมียม ในรูปของแคดเมียม	cadmium, as Cd	7440-43-9	0.005 mg/m ³	-	-	-
66	แคลเซียม คาร์บอเนต	calcium carbonate	1317-65-3				
	- ยานพาหนะที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- inhalable dust		15 mg/m ³	-	-	-
	- ยานพาหนะที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- respirable dust		5 mg/m ³	-	-	-
67	แคลเซียม ไครเมต ในรูปของ โซเดียม	calcium chromate, as Cr	13765-19-0	0.001 mg/m ³	-	-	-
68	แคลเซียม ไฮดรอกไซด์	calcium cyanamide	156-62-7	0.5 mg/m ³	-	-	-
69	แคลเซียม ไฮดรอกไซด์	calcium hydroxide	1305-62-0				
	- ยานพาหนะที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- inhalable dust		15 mg/m ³	-	-	-
	- ยานพาหนะที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- respirable dust		5 mg/m ³	-	-	-
70	แคลเซียม ออกไซด์	calcium oxide	1305-78-8	5 mg/m ³	-	-	-
71	คาร์บอซิล (เซวิน)	carbaryl (sevin)	63-25-2	5 mg/m ³	-	-	-
72	คาร์บอนไดออกไซด์	carbodiuran	1563-66-2	0.1 mg/m ³	-	-	-
73	คาร์บอน ไดซัลไฟด์	carbon disulfide	75-15-0	20 ppm	100 ppm	30 min	30 ppm
74	คาร์บอน มอนอกไซด์	carbon monoxide	630-08-0	50 ppm	-	-	-
75	คาร์บอนเตตระคลอไรด์	carbon tetrachloride	56-23-5	10 ppm	200 ppm	5 min in any 3 hr	25 ppm
76	ซีเซียม ไฮดรอกไซด์	cesium hydroxide	21351-79-1	2 mg/m ³	-	-	-
77	คลอรีน	chloridane	57-74-9	0.5 mg/m ³	-	-	-
78	คลอรีน/ซีล แคมเฟน	chlorinated camphene	8001-35-2	0.5 mg/m ³	-	-	-
79	คลอรีน	chlorine	7782-50-5	-	-	-	1 ppm
80	คลอโรอะซีล คลอไรด์	chloroacetyl chloride	79-04-9	0.05 ppm	-	-	-
81	คลอโรเบนซีน	chlorobenzene	108-90-7	75 ppm	-	-	-
82	คลอโรฟลูออโรมีเทน	chlorofluoromethane	75-45-6	1000 ppm	-	-	-

ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)	ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)	CAS No.	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย เฉลี่ยตลอดระยะเวลา การทำงานปกติ	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาดำเนินงาน		ขีดจำกัด ความเข้มข้น ในการทำงานได้
					ขีดจำกัด ความเข้มข้น	ระยะเวลา ที่ทำงาน ไม่ทำงานได้	
83	คลอโรฟอร์ม (ไตรคลอโรมีเทน)	chloroform (trichloroethane)	67-66-3	-	-	-	50 ppm
84	1-คลอโร-1-ไนโตรโพรเพน	1-chloro-1-nitropropane	600-25-9	20 ppm	-	-	-
85	คลอโรเพนเทนฟลูออโรอีเทน	chloropentafluoroethane	76-15-3	1000 ppm	-	-	-
86	คลอโรฟีนอล	chloropicrin	76-06-2	0.1 ppm	-	-	-
87	บีตา-คลอโรพรีน	β-chloroprene	126-99-8	25 ppm	-	-	-
88	กรด 2-คลอโรโพรพีนอิก	2-chloropropionic acid	598-78-7	0.1 ppm	-	-	-
89	ออโท-คลอโรสไตรีน	o-chlorostyrene	2039-87-4	50 ppm	75 ppm	15 min	-
90	ออโท-คลอโรโทลูอีน	o-chlorotoluene	95-49-8	50 ppm	-	-	-
91	คลอโรฟีนอล์ฟอส	chlorpyrifos	2921-88-2	0.1 mg/m ³	-	-	-
92	โคล ดีล (ฝุ่นถ่านหิน)	coal dust					
	- แอมฟราไซด์ ยานพาหนะที่ อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้	- anthracite (respirable dust)		0.4 mg/m ³	-	-	-
	- บัปพูนีล หรือ ลิโนสต์ ยานพาหนะที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- bituminous or lignite , respirable dust		0.9 mg/m ³	-	-	-
93	โคล ทาร์ พิต วอลาไทล์ ในรูปของ ละอองสารละลายเบนซีน	coal tar pitch volatiles, as benzene soluble aerosol	65996-93-2	0.2 mg/m ³	-	-	-
94	โคบอลท์ คาร์ไบด์ ในรูปของ โคบาลท์	cobalt carbonyl, as Co	10210-68-1	0.1 mg/m ³	-	-	-
95	โคบอลท์ ไนไตรด์คาร์ไบด์ ในรูป ของโคบอลท์	cobalt hydrocarbonyl, as Co	16842-03-8	0.1 mg/m ³	-	-	-
96	โคบาลท์ฝุ่น และฝุ่น ในรูป ของโคบอลท์	cobalt metal, dust, and fume, as Co	7440-48-4	0.1 mg/m ³	-	-	-
97	คูนีน (ไอโซพรีนอล บบซีล)	cotton dust, raw, untreated		1 mg/m ³	-	-	-
98	คิวมัน (ไอโซพรีนอล บบซีล)	cumene (isopropyl benzene)	98-82-8	50 ppm	-	-	-
99	ไซยาไนด์	cyanamide	420-04-2	2 mg/m ³	-	-	-
100	ไซโคลเฮกเซน	cyclohexane	110-82-7	300 ppm	-	-	-
101	ไซโคลเฮกซานอล	cyclohexanol	108-93-0	50 ppm	-	-	-
102	ไซโคลเฮกซานอน	cyclohexanone	108-94-1	50 ppm	-	-	-
103	ไซโคลเฮกซิลเอมีน	cyclohexylamine	108-91-8	10 ppm	-	-	-
104	ไซโคลเพนเทน	cyclopentane	287-92-3	600 ppm	-	-	-

ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)	ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)	CAS No.	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย เฉลี่ยตลอดระยะเวลา การทำงานปกติ	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาดำเนิน ชีวิตจำกัด		ขีดจำกัด ความเข้มข้น ของสารเคมี อันตรายเมื่อ สัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ อันอาจส่งผล ไม่รุนแรงใดๆ ไม่อาจทำได้ ไม่ระหว่าง ทำงาน
					ขีดจำกัด ความเข้มข้น	ระยะเวลา ที่ทำงาน ไม่ทำงานได้	
105	ไซเฮกซะคีน (ไตรไซโคลเฮกซิลีน ไฮดรอกไซด์)	cyhexatin (tricyclohexylm hydroxide)	13121-70-5	5 mg/m ³	-	-	-
106	คลอโรไตรคลอโรเอเทน	DDT (dichlorodiphenyltrichloro ethane)	50-29-3	1 mg/m ³	-	-	-
107	คลิเพทอน (ซีฟล็อก)	demeton (systox)	8065-48-3	0.1 mg/m ³	-	-	-
108	ไดอะซีนอน	diazinon	333-41-5	0.01 mg/m ³	-	-	-
109	ออร์โท-ไดคลอโรเบนซีน	o-dichlorobenzene	95-50-1	-	-	-	50 ppm
110	พารา-ไดคลอโรเบนซีน	p-dichlorobenzene	106-46-7	75 ppm	-	-	-
111	1,1-ไดคลอโรเอเทน	1,1-dichloroethane	75-34-3	100 ppm	-	-	-
112	1,2-ไดคลอโรเอทิลีน	1,2-dichloroethylene	540-59-0	200 ppm	-	-	-
113	2,4-ดี (กรด 2,4-ไดคลอโรฟีนอกซี อะซิติก)	2,4-D (2,4 dichlorophenoxyacetic acid)	94-75-7	10 mg/m ³	-	-	-
114	1,1-ไดคลอโร-1-ไนโตรเอเทน	1,1-dichloro-1-nitroethane	594-72-9	-	-	-	10 ppm
115	ไดคลอโรออล (ดีดีวีพี)	dichlorvos (DDVP)	62-73-7	1 mg/m ³	-	-	-
116	ไดโครโทฟอส	dicrotophos	141-56-2	0.05 mg/m ³	-	-	-
117	ดีดีดีน	dieldrin	60-57-1	0.25 mg/m ³	-	-	-
118	ไดเอทาโมลานีน	diethanolamine	111-42-2	1 mg/m ³	-	-	-
119	2-ไดเอทิลอะมิโนเอทานอล	2-diethylaminoethanol	100-37-8	10 ppm	-	-	-
120	ไดเอทิลีน ไตรอะมีน	diethylene triamine	111-40-0	1 ppm	-	-	-
121	ไดเอทิล คีโตน	diethyl ketone	96-22-0	200 ppm	-	-	-
122	ไดเอทิลอะซิโตน คีโตน	diisobutyl ketone	108-83-8	50 ppm	-	-	-
123	ไดเอทิลไพโรฟอสเฟต	diisopropylamine	108-18-9	5 ppm	-	-	-
124	ไดเมทิลอะมีน (เอ็น,เอ็น-ไดเมทิลอะมีน)	dimethylamine (N,N-dimethylamine)	121-69-7	5 ppm	-	-	-
125	ไดเมทิล ฟอสโฟไรนค์	dimethylformamide	68-12-2	10 ppm	-	-	-
126	1,1-ไดเมทิลไฮดรอะซีน	1,1-dimethylhydrazine	57-14-7	0.5 ppm	-	-	-
127	ไดเมทิล ซัลเฟต	dimethyl sulfate	77-78-1	1 ppm	-	-	-
128	ไดไนโตรเบนซีน ไอโซเมอร์ทุกรูป	dinitrobenzene, all isomers					
	ออโท	ortho-	528-29-0	1 mg/m ³	-	-	-
	เมตา	meta-	99-65-0	1 mg/m ³	-	-	-
	พารา	para-	100-25-4	1 mg/m ³	-	-	-

ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)	ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)	CAS No.	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย เฉลี่ยตลอดระยะเวลา การทำงานปกติ	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาดำเนิน ชีวิตจำกัด		ขีดจำกัด ความเข้มข้น ของสารเคมี อันตรายเมื่อ สัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ อันอาจส่งผล ไม่รุนแรงใดๆ ไม่อาจทำได้ ไม่ระหว่าง ทำงาน
					ขีดจำกัด ความเข้มข้น	ระยะเวลา ที่ทำงาน ไม่ทำงานได้	
129	ไดไนโตรออร์โท-ครีโซล	dinitro-o-cresol	534-52-1	0.2 mg/m ³	-	-	-
130	ไดไนโตรโทลูอีน	dinitrotoluene	25321-14-6	1.5 mg/m ³	-	-	-
131	ไดออกเซน (ไดเอทิลลิเบน ไดออกไซด์)	dioxane (diethylene dioxide)	123-91-1	100 ppm	-	-	-
132	ไดออกซะไธออน	dioxathion	78-34-2	0.1 mg/m ³	-	-	-
133	ไดฟีนิลอะมีน	diphenylamine	122-39-4	10 mg/m ³	-	-	-
134	ไดโพรพิล คีโตน	dipropyl ketone	123-19-3	50 ppm	-	-	-
135	ไดควอท	diquat	85-00-7 2764-72-9 6385-62-2				
	- อากาศทุกชนิดที่อาจสูดเข้าสู่อากาศ ระบบทางเดินหายใจได้	- inhalable dust		0.5 mg/m ³	-	-	-
	- อากาศทุกชนิดที่อาจสูดเข้าสู่อากาศ ระบบทางเดินหายใจได้	- respirable dust		0.1 mg/m ³	-	-	-
136	ไดูรอน	diuron	330-54-1	10 mg/m ³	-	-	-
137	เอ็นโดซัลฟาน	endosulfan	115-29-7	0.1 mg/m ³	-	-	-
138	เอ็นดีริน	endrin	72-20-8	0.1 mg/m ³	-	-	-
139	อีพิคลอโรไฮไดริน (1-คลอโร-2,3-อีพอกซีโพรเพน)	epichlorohydrin (1-chloro-2,3-epoxypropene)	106-89-8	5 ppm	-	-	-
140	อีพิเอีน (เอทิล พารา-ไนโตรฟีนิล)	EPN (ethyl p-nitrophenyl)	2104-64-5	0.5 mg/m ³	-	-	-
141	เอทานอล (เอทิล แอลกอฮอล์)	ethanol (ethyl alcohol)	64-17-5	1000 ppm	-	-	-
142	เอทาโมลานีน	ethanolamine	141-43-5	3 ppm	-	-	-
143	เอทิลเอม	ethion	563-12-2	0.05 mg/m ³	-	-	-
144	2-เอทาอกซีเอทานอล (เซลโซลเว)	2-ethoxyethanol (cellosolve)	110-80-5	200 ppm	-	-	-
145	2-เอทาอกซีเอทิล อะซิเตท (เซลโซลเว อะซิเตท)	2-ethoxyethyl acetate (cellosolve acetate)	111-15-9	100 ppm	-	-	-
146	เอทิล อะซิเตท	ethyl acetate	141-78-6	400 ppm	-	-	-
147	เอทิล อะคริเลต	ethyl acrylate	140-88-5	25 ppm	-	-	-
148	เอทิลอะมีน	ethylamine	75-04-7	10 ppm	-	-	-
149	เอทิล เบนซีน	ethyl benzene	100-41-4	100 ppm	-	-	-
150	เอทิล ไบรไนด์	ethyl bromide	74-96-4	200 ppm	-	-	-
151	เอทิล คลอไรด์	ethyl chloride	75-00-3	1000 ppm	-	-	-

ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)	ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)	CAS No.	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย เฉลี่ยตลอดระยะเวลา การทำงานปกติ	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาน้ำา		ขีดจำกัด ความเข้มข้น ของสารเคมี อันตรายเมื่อ สัมผัสได้ ไม่พว่เวลาใดๆ ไม่พว่พว่ พว่พว่
					ขีดจำกัด ความเข้มข้น	ระยะเวลา ที่ทำงาน ไม่พว่พว่	
152	เอทิลีน คลอไรด์	ethylene chlorhydrin	107-07-3	5 ppm	-	-	-
153	เอทิลีนไดอะไมน์	ethylenediamine	107-15-3	10 ppm	-	-	-
154	เอทิลีน ไดโบรไมด์	ethylene dibromide	106-93-4	20 ppm	50 ppm	5 min	30 ppm
155	เอทิลีน ไคคลอไรด์ (1,2-ไดคลอเอเทน)	ethylene dichloride (1,2-dichloroethane)	107-06-2	50 ppm	200 ppm	5 min in any 3 hr	100 ppm
156	เอทิลีน ไกลคอล	ethylene glycol	107-21-1	-	-	-	100 มก/ม ³
157	เอทิลีน ไกลคอล ไดไนเตรท	ethylene glycol dinitrate	628-96-6	-	-	-	0.2 ppm
158	เอทิลีน ออกไซด์	ethylene oxide	75-21-8	1 ppm	5 ppm	15 min	-
159	เอทิล อีเธอร์	ethyl ether	60-29-7	400 ppm	-	-	-
160	เอทิล ฟอรั่มท	ethyl formate	109-94-4	100 ppm	-	-	-
161	เอทิล เมอร์แคปแทน	ethyl mercaptan	75-08-1	-	-	-	10 ppm
162	เอทิล ซิลิกา	ethyl silicate	78-10-4	100 ppm	-	-	-
163	เพนซิลไทออน	fensulthion	115-90-2	0.01 มก/ม ³	-	-	-
164	เพนไทออน	fenthion	55-38-9	0.05 มก/ม ³	-	-	-
165	ฟลูออรีน	fluorine	7782-41-4	0.1 ppm	-	-	-
166	ฟลูออไรด์ ในรูปของฟลูออรีน	fluorides, as F		2.5 มก/ม ³	-	-	-
167	โฟนิเมส	fonofos	944-22-9	0.1 มก/ม ³	-	-	-
168	ฟอรัลดีไฮด์	formaldehyde	50-00-0	0.75 ppm	2 ppm	15 min	-
169	กรดฟอรัลิก	formic acid	64-18-6	5 ppm	-	-	-
170	ฟูรัล	furfural	98-01-1	5 ppm	-	-	-
171	ฟูรัลแอลกอฮอล์	furfuryl alcohol	98-00-0	50 ppm	-	-	-
172	ไกลีคอล	glycidol	556-52-5	50 ppm	-	-	-
173	เฮปทาคลอรั	heptachlor	76-44-8	0.5 มก/ม ³	-	-	-
174	เฮปแทน (เมอร์เคอ-เฮปแทน)	heptane (n-heptane)	142-82-5	500 ppm	-	-	-
175	เฮกซะเมทิลีน-๒-ไอโซไซยานาต	hexamethylene diisocyanate	822-06-0	0.005 ppm	-	-	-
176	เมอร์เคอ-เฮกเซน	n-hexane	110-54-3	500 ppm	-	-	-
177	ไฮดราซีน	hydrazine	302-01-2	1 ppm	-	-	-
178	ไฮโดรเจน บ्रोไมด์	hydrogen bromide	10035-10-6	3 ppm	-	-	-
179	ไฮโดรเจน คลอไรด์	hydrogen chloride	7647-01-0	-	-	-	5 ppm

ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)	ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)	CAS No.	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย เฉลี่ยตลอดระยะเวลา การทำงานปกติ	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาน้ำา		ขีดจำกัด ความเข้มข้น ของสารเคมี อันตรายเมื่อ สัมผัสได้ ไม่พว่เวลาใดๆ ไม่พว่พว่ พว่พว่
					ขีดจำกัด ความเข้มข้น	ระยะเวลา ที่ทำงาน ไม่พว่พว่	
180	ไฮโดรเจน ไซยาไนด์	hydrogen cyanide	74-90-8	10 ppm	-	-	-
181	ไฮโดรเจน ฟลูออไรด์ ในรูปของ ฟลูออรีน	hydrogen fluoride, as F fluorine	7664-39-3	3 ppm	-	-	-
182	ไฮโดรเจน เพอร์ออกไซด์	hydrogen peroxide	7722-84-1	1 ppm	-	-	-
183	ไฮโดรเจน ซัลไฟด์	hydrogen sulfide	7783-06-4	-	50 ppm	10 min	20 ppm
184	ไฮดรอกิวโนน	hydroquinone	123-31-9	2 มก/ม ³	-	-	-
185	2-ไฮดรอกซีเพนทิล อะครีเลต	2-hydroxypropyl acrylate	999-61-1	0.5 ppm	-	-	-
186	ไอโอดีน	iodine	7553-56-2	-	-	-	0.1 ppm
187	ไอโซบูทิล อะซิเตต	isobutyl acetate	110-19-0	150 ppm	-	-	-
188	ไอโซฟอรัน	isophorone	78-59-1	25 ppm	-	-	-
189	ไอโซพอรัน ไดไอโซไซยานาต	isophorone diisocyanate	4098-71-9	0.005 ppm	-	-	-
190	2-ไอโซโพรพอกซีเอทานอล	2-isopropoxyethanol	109-59-1	25 ppm	-	-	-
191	ไอโซโพรพิล อะซิเตต	isopropyl acetate	108-21-4	250 ppm	-	-	-
192	ไอโซโพรพิล แอลกอฮอล์ (ไอโพร)	isopropyl alcohol (IPA)	67-63-0	400 ppm	-	-	-
193	ไอโซโทริลอะไมน์	isopropylamine	75-31-0	5 ppm	-	-	-
194	ตะกั่วอินเมรัย ในรูปของตะกั่ว	lead inorganic, as Pb	7439-92-1	0.05 มก/ม ³	-	-	-
195	เลด ไครเมท	lead chromate	7758-97-6				
	- ในรูปของตะกั่ว	- as Pb		0.05 มก/ม ³	-	-	-
	- ในรูปของโครเมียม	- as Cr		0.012 มก/ม ³	-	-	-
196	แอลพีจี (ก๊าซปิโตรเลียมเหลว)	L.P.G. liquified petroleum gas	68476-85-7	1000 ppm	-	-	-
197	เมอร์คิวรี (ปรอท)	mercury	7439-97-6	-	-	-	0.1 มก/ม ³
198	ออกาโน (อีทิล) เมอร์คิวรี	organo (alkyl) mercury	7439-97-6	0.01 มก/ม ³	-	-	0.04 มก/ม ³
199	เมทิล เมอร์เคอ-บิวทิลเคตน	methyl n-butyl ketone	591-78-6	100 ppm	-	-	-
200	เมทิล คลอไรด์	methyl chloride	74-87-3	100 ppm	300 ppm	5 min in any 3 hr	200 ppm
201	เมทิลไซโคลเฮกซาน	methylcyclohexane	108-87-2	500 ppm	-	-	-
202	เมทิลไซโคลเฮกซานอล	methylcyclohexanol	25639-42-3	100 ppm	-	-	-
203	ออโน- เมทิลไซโคลเฮกซานอน	o-methylcyclohexanone	583-60-8	100 ppm	-	-	-
204	เมทิลีน คลอไรด์	methylene chloride	75-09-2	25 ppm	125 ppm	15 min	-

ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)	ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)	CAS No.	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย เฉลี่ยตลอดระยะเวลา การทำงานปกติ	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ		ขีดจำกัด ความเข้มข้น ของสารเคมี อันตรายเมื่อ พิจารณาถึง ปริมาณที่ได้รับ ไม่ทางใดก็ ทางหนึ่ง
					ขีดจำกัด ความเข้มข้น	ระยะเวลา ที่ทำงาน ไม่ทางใดก็ ทางหนึ่ง	
205	4,4-เมทิลีนไดอะมีน	4,4-methylene dianiline	101-77-9	0.1 ppm	-	-	-
206	เมทิล เอทิล คีโตน (เอมีลัค)	methyl ethyl ketone (MEK)	78-93-3	200 ppm	-	-	-
207	เมทิล เอทิล คีโตน เปอร์ออกไซด์	methyl ethyl ketone peroxide	1338-23-4	-	-	-	0.2 ppm
208	เมทิล ฟอร์มัท	methyl formate	107-31-3	100 ppm	-	-	-
209	เมทิล ไอโอดาไต์	methyl iodide	74-88-4	5 ppm	-	-	-
210	เมทิล ไอโซเมอิล คีโตน	methyl isoamyl ketone	110-12-3	100 ppm	-	-	-
211	เมทิล ไอโซบิวทิล คาร์บิเอล	methyl isobutyl carbinol	108-11-2	25 ppm	-	-	-
212	เมทิล ไอโซบิวทิล คีโตน	methyl isobutyl ketone	108-10-1	100 ppm	-	-	-
213	เมทิล ไอโซโพรพิล คีโตน	methyl isopropyl ketone	563-80-4	20 ppm	-	-	-
214	เมทิล เมอร์คัปแทน	methyl mercaptan	74-93-1	-	-	-	10 ppm
215	เมทิล เมทาคริเลท	methyl methacrylate	80-62-6	100 ppm	-	-	-
216	เมทิล พาราโบรอน	methyl parathion	298-00-0	0.02 mg/m ³	-	-	-
217	แอลฟา-เมทิล สไตรีน	alpha-methyl styrene	98-83-9	-	-	-	100 ppm
218	เมวินฟอส (ฟอสฟริ)	mevinphos (phosdrin)	7786-34-7	0.01 mg/m ³	-	-	-
219	ไมก อนุภาคขนาดเล็กที่อาจ เข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้	mica, respirable dust	12001-26-2	3 mg/m ³	-	-	-
220	โมโนโครโทล	monocrotophos	6923-22-4	0.05 mg/m ³	-	-	-
221	มอร์โฟไลน	morpholine	110-91-8	20 ppm	-	-	-
222	นิกเกิล	nickel	7440-02-0				
	- โลหะ และสารประกอบที่ ไม่ละลาย ในน้ำขุ่นนิกเกิล - สารประกอบที่ละลายได้ ในน้ำขุ่นนิกเกิล	- metal and insoluble compounds, as Ni - soluble compounds, as Ni		1 mg/m ³ 1 mg/m ³	- -	- -	- -
223	นิโคติน	nicotine	54-11-5	0.5 mg/m ³	-	-	-
224	กรดไนตริก	nitric acid	7697-37-2	2 ppm	-	-	-
225	ไนโตรไดออกไซด์	nitrous oxide	10024-97-2	50 ppm	-	-	-
226	ไนตริก ออกไซด์	nitric oxide	10102-43-9	25 ppm	-	-	-
227	ไนโตรเบนซีน	nitrobenzene	98-95-3	1 ppm	-	-	-
228	ไนโตรอีเทน	nitroethane	79-24-3	100 ppm	-	-	-
229	ไนโตรเจน ไดออกไซด์	nitrogen dioxide	10102-44-0	-	-	-	5 ppm

ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)	ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)	CAS No.	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย เฉลี่ยตลอดระยะเวลา การทำงานปกติ	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ		ขีดจำกัด ความเข้มข้น ของสารเคมี อันตรายเมื่อ พิจารณาถึง ปริมาณที่ได้รับ ไม่ทางใดก็ ทางหนึ่ง
					ขีดจำกัด ความเข้มข้น	ระยะเวลา ที่ทำงาน ไม่ทางใดก็ ทางหนึ่ง	
230	ไนโตรกลีเซอริน	nitroglycerin	55-63-0	-	-	-	0.2 ppm
231	ไนโตรมีเทน	nitromethane	75-52-5	100 ppm	-	-	-
232	1-ไนโตรโพรเพน	1-nitropropane	108-03-2	25 ppm	-	-	-
233	2-ไนโตรโพรเพน	2-nitropropane	79-46-9	25 ppm	-	-	-
234	ไนโตรโทลูอิน ทุกไอโซเมอร์	nitrotoluene, all isomers	88-72-2, 99-08-1, 99-99-0	5 ppm	-	-	-
235	ออกเทน	octane	111-65-9	500 ppm	-	-	-
236	ออสเมียม เทตรอกไซด์ ในรูปของ ออสเมียม	osmium tetroxide, as Os	20816-12-0	0.002 mg/m ³	-	-	-
237	กรดยกซาลิก	oxalic acid	144-62-7	1 mg/m ³	-	-	-
238	ออกซิเจน ไดฟลูอไรด์	oxygen difluoride	7783-41-7	0.05 ppm	-	-	-
239	พาราควอต อนุภาคนาณเล็กที่อาจ เข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้	paraquat, respirable dust	4685-14-7	0.5 mg/m ³	-	-	-
240	พาราโบรอน	parathion	56-38-2	0.1 mg/m ³	-	-	-
241	เพนตะนอยเจน	pentabocane	19624-22-7	0.005 ppm	-	-	-
242	เพนตะคลอโรเบนซีน	pentachlorophthalene	1321-64-8	0.5 mg/m ³	-	-	-
243	เพนตะคลอโรฟีนอล	pentachlorophenol	87-86-5	0.5 mg/m ³	-	-	-
244	เพนเทน	pentane	109-66-0	1000 ppm	-	-	-
245	เพอร์คลอโรเอทิลีน (เตตราคลอโรเอทิลีน)	perchloroethylene (tetrachloroethylene)	127-18-4	100 ppm	300 ppm any 3 hr	5 min in any 3 hr	200 ppm
246	ฟีนอล	phenol	108-95-2	5 ppm	-	-	-
247	ออร์โท-ฟีนิลไดนาตเร็น	o-phenylenediamine	95-54-5	0.1 mg/m ³	-	-	-
248	เมตา-ฟีนิลไดนาตเร็น	m-phenylene diamine	108-45-2	0.1 mg/m ³	-	-	-
249	พารา-ฟีนิลไดนาตเร็น	p-phenylene diamine	106-50-3	0.1 mg/m ³	-	-	-
250	ฟอสเฟต	phosphate	298-02-2	0.05 mg/m ³	-	-	-
251	ฟอสจีน (คาร์บอนิล คลอไรด์)	phosgene (carbonyl chloride)	75-44-5	0.1 ppm	-	-	-
252	กรดฟอสฟอริก	phosphoric acid	7664-38-2	1 mg/m ³	-	-	-
253	ฟอสฟอรัส (เหลือง)	phosphorus (yellow)	7723-14-0	0.1 mg/m ³	-	-	-
254	ฟอสฟอรัส ออกไซด์	phosphorus oxychloride	10025-87-3	0.1 ppm	-	-	-
255	ฟอสฟอรัส เพนตะคลอไรด์	phosphorus pentachloride	10026-13-8	1 mg/m ³	-	-	-

ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)	ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)	CAS No.	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย เฉลี่ยตลอดระยะเวลา การทำงานปกติ	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ		ขีดจำกัด ความเข้มข้น ของสารเคมี อันตรายเมื่อ สัมผัสได้ ไม่ทำงานได้ ไม่ระหว่าง ทำงาน
					ขีดจำกัด ความเข้มข้น	ระยะเวลา ที่ทำงาน ไม่ทำงานได้	
256	ฟอสฟอรัส เพนตะซัลไฟด์	phosphorus pentasulfide	1314-80-3	1 mg/m ³	-	-	-
257	ฟอสฟอรัส ไตรคลอไรด์	phosphorus trichloride	7719-12-2	0.5 ppm	-	-	-
258	ฟอสฟอรัส ไดคลอไรด์	phthalic anhydride	85-44-9	2 ppm	-	-	-
259	กรดพิริค	picric acid	88-89-1	0.1 mg/m ³	-	-	-
260	พินโดเน (2-ไพริล-1,3-อินเดนไดรอน)	pindone (2-pivalyl-1,3-indandione)	83-26-1	0.1 mg/m ³	-	-	-
261	โปแตสเซียม ไฮดรอกไซด์	potassium hydroxide	1310-58-3	-	-	-	2 mg/m ³
262	โพรพอกซิล แอลกอฮอล์	propargyl alcohol	107-19-7	1 ppm	-	-	-
263	1,3-ไพโรลิดิโตน	1,3-pyrrolidone	57-57-8	0.5 ppm	-	-	-
264	กรดไพโรลิดิโคน	pyrrolic acid	79-09-4	10 ppm	-	-	-
265	โพรพอกซีเออร์	propoxur	114-26-1	0.5 mg/m ³	-	-	-
266	นอร์มอลโพรพิล อะซิเตท	n-propyl acetate	109-60-4	200 ppm	-	-	-
267	นอร์มอลโพรพิล แอลกอฮอล์	n-propyl alcohol	71-23-8	200 ppm	-	-	-
268	โพรพิลีน อิมีน	propylene imine	75-55-8	2 ppm	-	-	-
269	ไพริดีน ออกไซด์	pyridine oxide	75-56-9	100 ppm	-	-	-
270	ไพริดีน	pyridine	110-86-1	5 ppm	-	-	-
271	ควิโนน	quinone	106-51-4	0.1 ppm	-	-	-
272	เรโซลีนอล	resocinol	108-46-3	10 ppm	-	-	-
273	โรทีโนน	rotenone	83-79-4	5 mg/m ³	-	-	-
274	เฮกซะฟลูออโร เฮกซะฟลูออไรด์ ในรูปของเฮกซะฟลูออเรน	seelenium hexafluoride, as Se	7783-79-1	0.05 ppm	-	-	-
275	สารประกอบเฮกซะฟลูออเรน ในรูปของเฮกซะฟลูออเรน	seelenium compounds, as Se	7782-49-2	0.2 mg/m ³	-	-	-
276	ซิลิกา คริสตัลลิน	silica, crystalline					
	- คริสตัลไลน์ซิลิกา อณูขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน	- cristobalite, respirable dust	1464-46-1	0.025 mg/m ³	-	-	-
	- แอสบอสต์ซิลิกา อณูขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน	- as-quartz, respirable dust	1317-95-9, 14808-60-7	0.025 mg/m ³	-	-	-
277	โซเดียม อะไซด์	sodium azide	26628-22-8				
	- ในรูปของโซเดียม อะไซด์	as sodium azide		-	-	-	0.29 mg/m ³
	- ในรูปของกรดไฮไดรอะซิก	as hydrazic acid vapour		-	-	-	0.11 ppm

ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)	ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)	CAS No.	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย เฉลี่ยตลอดระยะเวลา การทำงานปกติ	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ		ขีดจำกัด ความเข้มข้น ของสารเคมี อันตรายเมื่อ สัมผัสได้ ไม่ทำงานได้ ไม่ระหว่าง ทำงาน
					ขีดจำกัด ความเข้มข้น	ระยะเวลา ที่ทำงาน ไม่ทำงานได้	
278	โซเดียม บิสฟิไท์	sodium bisulfite	7631-90-5	5 mg/m ³	-	-	-
279	โซเดียม ไฮดรอกไซด์	sodium hydroxide	1310-73-2	2 mg/m ³	-	-	-
280	สตรอนเทียม ไครโอเรท ในรูปของโครเมียม	strontium chromate, as Cr	7789-06-2	0.0005 mg/m ³	-	-	-
281	สตริกนีน	strychnine	57-24-9	0.15 mg/m ³	-	-	-
282	สตีรีน	styrene	100-42-5	100 ppm	600 ppm	5 min in any 3 hr	200 ppm
283	ซัลไฟเพท	sulfitep	3689-24-5	0.1 mg/m ³	-	-	-
284	ซัลไฟเพท ไดออกไซด์	sulfur dioxide	7446-09-5	5 ppm	-	-	-
285	กรดซัลฟูริก	sulfuric acid	7664-93-9	1 mg/m ³	-	-	-
286	ทัลค	talc	14807-96-6				
	- ที่ไม่มีความระคายเคืองเส้นใย	- containing no asbestos fibres, respirable dust		2 mg/m ³	-	-	-
	- ที่มีความระคายเคืองเส้นใย	- containing asbestos fibres, respirable dust		0.1 f/cm ³	-	-	-
287	ทีโอพีพี (เตตระเอทิล ไพโรฟอสเฟต)	TEPP (tetraethyl pyrophosphate)	107-49-3	0.05 mg/m ³	-	-	-
288	เทลลูเรียม เฮกซะฟลูออไรด์ ในรูปของเทลลูเรียม	tellurium hexafluoride, as Te	7783-80-4	0.02 ppm	-	-	-
289	1,1,2,2-เตตระคลอโรอีเทน	1,1,2,2-tetrachloroethane	79-34-5	5 ppm	-	-	-
290	เตตระเอทิล เลด ในรูปของตะกั่ว	tetraethyl lead, as Pb	78-00-2	0.075 mg/m ³	-	-	-
291	เตตระไฮโดรฟลูออเรน	tetrahydrofuran	109-99-9	200 ppm	-	-	-
292	เตตระเมทิล เลด ในรูปของตะกั่ว	tetramethyl lead, as Pb	75-74-1	0.075 mg/m ³	-	-	-
293	เทลลูเรียม สารประกอบที่ละลายในรูปของเทลลูเรียม	tellurium, soluble compounds, as Tl	7440-28-0	0.1 mg/m ³	-	-	-
294	กรดแอสคอร์บิก	thioglycolic acid	68-11-1	1 ppm	-	-	-
295	ไธโอนิล คลอไรด์	thionyl chloride	7719-09-7	-	-	-	0.2 ppm
296	ไทแรม	thiam	137-26-8	5 mg/m ³	-	-	-
297	โทลูอิน	toluene	108-88-3	200 ppm	500 ppm	10 min	300 ppm
298	โทลูอิน-2,4-ไดไอโซไซยานาต (ทีดีไอ)	toluene - 2,4-diisocyanate (TDI)	584-84-9	-	-	-	0.02 ppm

ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)	ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)	CAS No.	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย เฉลี่ยตลอดระยะเวลา การทำงานปกติ	ขีดจำกัด ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ	ขีดจำกัด ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ ที่กำหนด ให้ทำงานได้	ขีดจำกัด ความเข้มข้น ของสารเคมี อันตรายสูงสุด ไม่ทำงานใดๆ ไม่ระหว่าง ทำงาน
299	ออกโทลูอีน	o-toluidine	95-53-4	5 ppm	-	-	-
300	ไตรบิวทิล ฟอสเฟต	tributyl phosphate	126-73-8	5 mg/m ³	-	-	-
301	กรดไตรคลอโรอะซิติก	trichloroacetic acid	76-03-9	0.5 ppm	-	-	-
302	1,1-ไดรคลอโรอีเทน (เมทิลคลอโรฟอร์ม)	1,1,1-trichloroethane (methyl chloroform)	71-55-6	350 ppm	-	-	-
303	1,1,2-ไดรคลอโรอีเทน	1,1,2-trichloroethane	79-00-5	10 ppm	-	-	-
304	ไตรคลอโรเอทิลีน	trichloroethylene	79-01-6	100 ppm	300 ppm	5 min in any 2 hr	200 ppm
305	1,2,3-ไตรคลอโรโพรเพน	1,2,3-trichloropropane	96-18-4	50 ppm	-	-	-
306	2,4,5-ที (กรด 2,4,5- ทริคลอโรเพนออกซีติก)	2,4,5-T (2,4,5- trichlorophenoxyacetic acid)	93-76-5	10 mg/m ³	-	-	-
307	ไดเอทิลอะมีน	diethylamine	121-44-8	25 ppm	-	-	-
308	เทอร์พีนีน	terpentine	8006-54-2	100 ppm	-	-	-
309	ยูเรเนียม ในรูปของยูเรเนียม	uranium, as U	7440-61-1	0.05 mg/m ³	-	-	-
	- สารประกอบที่ละลายได้	- soluble compounds			-	-	-
310	วานาเดียม	vanadium	1314-62-1	0.25 mg/m ³	-	-	-
	- อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้ ในรูปของ ไดรอกไซด์แบบอนุภาค	- respirable dust, as V ₂ O ₅		-	-	-	0.5 mg/m ³
	- ฟุ้ง ในรูปของไดรอกไซด์แบบอนุภาค	- fume, as V ₂ O ₅		-	-	-	0.1 mg/m ³
311	ไวนิล อะซิเตท	vinyl acetate	108-05-4	10 ppm	-	-	-
312	ไวนิล บ्रोไมด์	vinyl bromide	593-60-2	0.5 ppm	-	-	-
313	ไวนิล คลอไรด์	vinyl chloride	75-01-4	1 ppm	5 ppm	15 min	-
314	ไวนิลคลีน คลอไรด์	vinylidene chloride	75-35-4	5 ppm	-	-	-
315	ไวนิล โทลูอีน	vinyl toluene	25013-15-4	100 ppm	-	-	-
316	วาร์ฟาริน	warfarin	81-81-2	0.1 mg/m ³	-	-	-
317	ไซลีน (ออร์โธ, เมทา, ปาโรไซลีน)	xylene (o-, m-, p- isomers)	1330-20-7	100 ppm	-	-	-
318	ไซลิซีน	xyldine	1300-73-8	5 ppm	-	-	-
319	ซิงค์คลอไรด์	zinc chloride fume	7646-85-7	1 mg/m ³	-	-	-

ลำดับ ที่	ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)	ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)	CAS No.	ขีดจำกัดความเข้มข้น ของสารเคมีอันตราย เฉลี่ยตลอดระยะเวลา การทำงานปกติ	ขีดจำกัด ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ	ขีดจำกัด ของสารเคมีอันตรายสำหรับ การสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ ที่กำหนด ให้ทำงานได้	ขีดจำกัด ความเข้มข้น ของสารเคมี อันตรายสูงสุด ไม่ทำงานใดๆ ไม่ระหว่าง ทำงาน
320	ซิงค์ โครเมต ในรูปของโครเมียม	zinc chromates, as Cr	13530-65-9, 11103-86-9, 37300-23-5	0.01 mg/m ³	-	-	-
321	ซิงค์ สเตียเรท	zinc stearate	557-05-1	15 mg/m ³	-	-	-
	- อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- inhalable dust		-	-	-	-
	- อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- respirable dust		5 mg/m ³	-	-	-
322	สังกะสี ออกไซด์	zinc oxide	1314-13-2	15 mg/m ³	-	-	-
	- อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- inhalable dust		5 mg/m ³	-	-	-
	- อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ ระบบทางเดินหายใจได้	- respirable dust		5 mg/m ³	-	-	-
323	ฟุ้งของสังกะสี ออกไซด์	zinc oxide fume	1314-13-2	5 mg/m ³	-	-	-
	สารประกอบ เซอร์โคเนียม	zirconium compounds, as Zr	7440-67-7	5 mg/m ³	-	-	-

หมายเหตุ

-ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ” หมายถึง ระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติภายในสถานที่ประกอบกิจการที่ผู้จ้างซึ่งมีสุขภาพปกติที่สามารถสัมผัสหรือสูดเข้าสู่ร่างกายได้ทุกวันตลอดเวลาที่ทำงานโดยไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

-ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายสำหรับการสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ” หมายถึง ระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายที่ผู้จ้างสัมผัสอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาสั้นๆ ตามที่กำหนด โดยไม่มีการระคายเคือง เมื่อสูดดมหรือกลืนกินอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน หรืออาจส่งผลทำให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บ

-ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายสำหรับการทำงานใดๆ ในระหว่างทำงาน” หมายถึง ระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายสูงสุดซึ่งต้องไม่เกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ไม่ทำงานใดๆ ในระหว่างทำงาน

“อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ (inhalable dust)” หมายถึง อนุภาคขนาดเล็กกว่าหรือเท่ากับ ๑๐๐ ไมโครเมตร แปรผกผันกับอัตราส่วนที่สูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ และสามารถเข้าถึงและสะสมในบริเวณที่แลกเปลี่ยนอากาศของปอด

mg/m³ หมายถึง มิลลิกรัมต่ออากาศหนึ่งลูกบาศก์เมตร

f/cm³ หมายถึง จำนวนเส้นใยต่ออากาศหนึ่งลูกบาศก์เซนติเมตร

ppm หมายถึง ส่วนในล้านส่วนโดยปริมาตร

(๒) การตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง ต้องใช้เครื่องวัดแสงที่เต็มมาตรฐาน CIE ๑๙๓๑ ของคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยความส่องสว่าง (International Commission on Illumination) หรือ ISO/CE ๑๐๕๒๗ หรือเทียบเท่า และก่อนเริ่มการตรวจวัดต้องปรับให้เครื่องวัดแสงอ่านค่าที่ศูนย์ (Photometer Zeroing)

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๑
ปิยะสกล สกลสัตยาทร
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
เรื่อง กำหนดค่าความเข้มของแสงสว่างในสถานที่จำหน่ายอาหาร
พ.ศ. ๒๕๖๑

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดค่าความเข้มของแสงสว่างในสถานที่จำหน่ายอาหารให้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะการประกอบกิจการ เพื่อให้มีมองเห็นสภาพ สิ่งบนเขียง และสิ่งของอาหารที่มีติดไปจากธรรมชาติได้อย่างชัดเจน

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๓ (๔) แห่งกฎกระทรวงสุขลักษณะของสถานที่จำหน่ายอาหาร พ.ศ. ๒๕๖๑ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขโดยคำแนะนำของคณะกรรมการสาธารณสุข จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดค่าความเข้มของแสงสว่างในสถานที่จำหน่ายอาหาร พ.ศ. ๒๕๖๑”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดสามสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ข้อ ๓ กำหนดค่าความเข้มของแสงสว่างในสถานที่จำหน่ายอาหาร ณ บริเวณต่าง ๆ ดังนี้

(๑) บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานเตรียมวัตถุดิบปรุง ประกอบอาหาร ต้องมีแสงสว่างไม่น้อยกว่า ๓๐๐ ลักซ์ (lux)

(๒) บริเวณพื้นที่จำหน่ายอาหาร จัดวางอาหารแบบบริการตนเอง หรือบุฟเฟ่ต์ ต้องมีแสงสว่างไม่น้อยกว่า ๒๑๕ ลักซ์ (lux)

(๓) บริเวณพื้นที่ทำการล้าง และเก็บภาชนะอุปกรณ์ ต้องมีแสงสว่างไม่น้อยกว่า ๓๐๐ ลักซ์ (lux)

(๔) ห้องแช่เย็น และห้องเก็บอาหารแห้ง ต้องมีแสงสว่างไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ลักซ์ (lux)

(๕) ห้องล้าง ต้องมีแสงสว่างไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ลักซ์ (lux)

ข้อ ๔ การติดตั้งหลอดไฟให้ได้ค่าความเข้มของแสงสว่างตามข้อ ๓ ต้องให้หลอดไฟเป็นแบบแสงธรรมชาติกลางวัน (Day Light) ที่ได้มาตรฐาน และติดตั้งที่เหมาะสม ปิดลวดกับกรณีพื้นที่ตามข้อ ๓ (๑) และ (๒) ต้องที่ครอบคลุมป้องกันสามารถทำความสะอาดได้

ข้อ ๕ วิธีการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง ให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติที่สอดคล้องกับกฎหมายว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับแสงสว่าง

(๑) ให้ตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง ในบริเวณพื้นที่ทั่วไป และบริเวณที่ลูกจ้างต้องทำงาน ที่ต้องใช้สายตาตนเองเพระจุดหรือต้องใส่สายตายู่กับในการทำงานในสภาพการทำงานปกติ และในช่วงเวลาที่มีแสงสว่างตามธรรมชาติน้อยที่สุด

ภาคผนวก ง

เอกสารสอบเทียบเครื่องมือ

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Ambient									
1	Orifice Transfer Standard Calibrator	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Tisch Environmental,Inc.	TE-5025A 3393	Jiranatee Associates Co., Ltd.	COF-012-66	31 Aug 23	30 Aug 25	-
2	U-Tube Manometer	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀)	Dwyer	1221-36-W/M -	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24P1252	11 Apr 24	10 Apr 25	-
3	Air Flow Meter	Particular Matter (PM _{2.5})	Mesa Labs	DeltaCal DC1 158850	Innovative Instrument Co.,Ltd.	24-AFM-173	28 Aug 24	27 Aug 25	-
4	Mass Flow Meter	Benzene	Alicat Scientific, Inc.	MB-5SCCM-D/5M 202705	Miracle International Technology Co.,Ltd.	L202408224-0002	27 Aug 24	26 Aug 25	-
5	Aneroid Barometer	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀) Particular Matter (PM _{2.5}) Benzene	Barigo, Germany	-	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24P1367	22 Apr 24	21 Apr 25	-
6	Dial Thermo-Hygrometer	Total Suspended Particulate (TSP) Particulate Matter < 10 µm (PM ₁₀) Particular Matter (PM _{2.5}) Benzene	Barigo, Germany	-	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24H752	10 Apr 24	9 Apr 25	-
7	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Electron	42C 42C-0508011076	UAE Consultant Co.,Ltd.	04102024	4 Oct 24	3 Oct 25	-
8	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Fisher Scientific	42C 0517512000	UAE Consultant Co.,Ltd.	04102024	4 Oct 24	3 Oct 25	-
9	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Electron	42C 0517512001	UAE Consultant Co.,Ltd.	11102024	11 Oct 24	10 Oct 25	-
10	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Scientific	42i CM08130002	UAE Consultant Co.,Ltd.	17092024	17 Sep 24	16 Sep 25	-
11	Nitrogen Dioxide Analyzer	Nitrogen Dioxide	Thermo Scientific	42i CM19050148	UAE Consultant Co.,Ltd.	20092024	20 Sep 24	19 Sep 25	-

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Ambient									
12	Standard Gases (Mixture)	Nitrogen Dioxide	Airgas	EB0162121 2016PSIG	Airgas an Air Liquide company	E05N191E15A0014	6 Jun 23	6 Jun 31	-
13	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43i CM22387061	UAE Consultant Co.,Ltd.	06092024	6 Sep 24	5 Sep 25	-
14	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43i CM22387063	UAE Consultant Co.,Ltd.	19062024	19 Jun 24	18 Jun 25	-
15	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43i CM22387065	UAE Consultant Co.,Ltd.	06092024	6 Sep 24	5 Sep 25	-
16	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43i CM22387066	UAE Consultant Co.,Ltd.	06092024	6 Sep 24	5 Sep 25	-
17	Sulphur Dioxide Analyzer	Sulphur Dioxide	Thermo Scientific	43i CM22387067	UAE Consultant Co.,Ltd.	15052024	15 May 24	14 May 25	-
18	Standard Gases (Mixture)	Sulphur Dioxide	Airgas	EB0162121 2016PSIG	Airgas an Air Liquide company	E05N191E15A0014	6 Jun 23	6 Jun 31	-
19	Carbon Monoxide Analyzer	Carbon Monoxide	Thermo	48i 1180540074	UAE Consultant Co.,Ltd.	09092024	9 Sep 24	8 Sep 25	-
20	Carbon Monoxide Analyzer	Carbon Monoxide	Horiba	APMA-370 YN43AG7T	UAE Consultant Co.,Ltd.	14062024	14 Jun 24	13 Jun 25	-
21	Carbon Monoxide Analyzer	Carbon Monoxide	Thermo	48i CM08140004	UAE Consultant Co.,Ltd.	03092024	3 Sep 24	2 Sep 25	-
22	Carbon Monoxide Analyzer	Carbon Monoxide	Thermo	48i 1182920018	UAE Consultant Co.,Ltd.	14062024	14 Jun 24	13 Jun 25	-
23	Carbon Monoxide Analyzer	Carbon Monoxide	Thermo	48C 48C-62494-335-5	UAE Consultant Co.,Ltd.	03092024	3 Sep 24	2 Sep 25	-
24	Standard Gases (Mixture)	Carbon Monoxide	Airgas	EB0162121 2016PSIG	Airgas an Air Liquide company	E05N191E15A0014	6 Jun 23	6 Jun 31	-

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Ambient									
25	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2111DR0052	Thai Meteorological Department	098/24	22 Feb 24	21 Feb 25	-
26	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2111DT0058	Thai Meteorological Department	121/24	13 Mar 24	12 Mar 25	-
27	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2112DR0065	Thai Meteorological Department	097/24	22 Feb 24	21 Feb 25	-
28	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2311DR0037	Thai Meteorological Department	123/24	13 Mar 24	12 Mar 25	-
29	Wind Speed/Wind Direction	WS/WD	Scarlet Tech Ltd.	WL-21 2205DT0008	Thai Meteorological Department	122/24	13 Mar 24	12 Mar 25	-
30	Sound Level Calibrator (Acoustic Calibrator)	Calibrate Sound Level Meter	Larson Davis	CAL150 6306	Innovative Instrument Co.,Ltd.	24-ACT-067	17 May 24	16 May 25	-
31	Sound Level Meter	L _{Aeq} 24 hrs	Larson Davis	LxT2 0005286	Innovative Instrument Co.,Ltd.	24-SLM-234	10 Jul 24	9 Jul 25	-
32	Sound Level Meter	L _{Aeq} 24 hrs	Larson Davis	LxT2 0005290	Innovative Instrument Co.,Ltd.	24-SLM-238	11 Jul 24	10 Jul 25	-
33	Sound Level Meter	L _{Aeq} 24 hrs	Larson Davis	LxT2 0005293	Innovative Instrument Co.,Ltd.	24-SLM-231	10 Jul 24	9 Jul 25	-
34	Sound Level Meter	L _{Aeq} 24 hrs	Larson Davis	LxT2 0005299	Innovative Instrument Co.,Ltd.	24-SLM-240	11 Jul 24	10 Jul 25	-
35	Sound Level Meter	L _{Aeq} 24 hrs	Larson Davis	LxT2 0005372	Innovative Instrument Co.,Ltd.	24-SLM-229	9 Jul 24	8 Jul 25	-
36	Sound Level Meter	L _{Aeq} 24 hrs	Larson Davis	LxT2 0005341	Innovative Instrument Co.,Ltd.	24-SLM-232	10 Jul 24	9 Jul 25	-
37	Sound Level Meter	L _{Aeq} 24 hrs	Larson Davis	LxT2 0005346	Innovative Instrument Co.,Ltd.	24-SLM-235	10 Jul 24	9 Jul 25	-

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Stack									
1	Pre-Test Console	Total Suspended Particulate Hydrogen Sulphide Mercury	Apex Instruments, USA.	XC-572-V 0807047	Envi Equipment Service Co., Ltd.	E24-080074	26 Aug 24	25 Aug 25	-
2	Flue gas Analyzer	Sulphur Dioxide Oxide of Nitrogen as Nitrogen Dioxide Carbon Monoxide	Testo	Testo 350 60899456/701	Entech Industrial Sulation Co., Ltd.	G 670241	4 Apr 24	3 Apr 25	-
3	Gas Detector	TVOCs	RAE Systems, Inc.	MiniRAE 3000+ 592-928075	Executive Trading Limited	RA 187/24	7 Aug 24	6 Aug 25	-

List of Instruments Certification for Water Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Water									
1	pH Meter	pH	YSI	pH100A JC03335	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24CH237	20 Feb 24	19 Feb 25	-
2	DO Meter	DO	Horiba	LAQUA-DO210 HE9M0004	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24TW36	20 Feb 24	19 Feb 25	-
3	Conductivity Meter	Conductivity	Horiba	LAQUA-PH210 HC9L0014	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24CH233	20 Feb 24	19 Feb 25	-
4	Salinity Meter	Salinity	YSI	Pro 30 22E105869	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24CH821	10 Jul 24	9 Jul 25	-

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Workplace									
1	Primary Flow Calibrator	Calibrate personal pump	TSL Inc	4146 41461922008	Innovative Instrument Co., Ltd.	24-AFM-010 Rev.1	23 Jan 24	22 Jan 25	-
2	Aneroid Barometer	Respirable Dust Hydrogen Sulphide Benzene Methanol Toluene Xylene Hexane Mercury	Barigo, Germany	-	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24P1370	22 Apr 24	21 Apr 25	-
3	Digital Thermo - Hygrometer	Respirable Dust Hydrogen Sulphide Benzene Methanol Toluene Xylene Hexane Mercury	Digicon	TH-02 395034172	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24H717	10 Apr 24	9 Apr 25	-
4	Sound Level Calibrator (Acoustic Calibrator)	Calibrate Sound Level Meter	Larson Davis	CAL150 6457	Innovative Instrument Co., Ltd.	24-ACT-066	17 May 24	16 May 25	-
5	Sound Level Meter	$L_{Aeq\ 8\ hr}$ L_{Amax}	Rion, Japan	NL-42 00321441	Sithiporn Associates Co., Ltd.	ACL24156	30 May 24	29 May 25	-
6	Sound Level Meter	$L_{Aeq\ 8\ hr}$ L_{Amax}	Rion, Japan	NL-42 00558036	Sithiporn Associates Co., Ltd.	ACL24057	18 Jan 24	17 Jan 25	-
7	Sound Level Meter	$L_{Aeq\ 8\ hr}$ L_{Amax}	Rion, Japan	NL-42 00558039	Sithiporn Associates Co., Ltd.	ACL24128	3 May 24	2 May 25	-

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
Workplace									
8	Noise Dosimeter	Noise Dosimeter	Svantek	SV 104 143229	Innovative Instrument Co., Ltd.	24-NDM-170	15 Jul 24	14 Jul 25	-
9	Noise Dosimeter	Noise Dosimeter	Svantek	SV 104 143230	Innovative Instrument Co., Ltd.	24-NDM-175	16 Jul 24	15 Jul 25	-
10	Noise Dosimeter	Noise Dosimeter	Svantek	SV 104 143231	Innovative Instrument Co., Ltd.	24-NDM-173	15 Jul 24	14 Jul 25	-
11	Noise Dosimeter	Noise Dosimeter	Svantek	SV 104 143232	Innovative Instrument Co., Ltd.	24-NDM-171	15 Jul 24	14 Jul 25	-
12	Noise Dosimeter	Noise Dosimeter	Svantek	SV 104 143233	Innovative Instrument Co., Ltd.	24-NDM-178	16 Jul 24	15 Jul 25	-
13	Light Meter	Lux	Extech Instrument, Taiwan	407026 A 062335	Innovative Instrument Co., Ltd.	24-LXM-199	1 Aug 24	31 Jul 25	-

List of Instruments Certification for Environmental Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*	Remark
Equipment for Air Quality Analysis									
1	Analytical Balance (Readability 0.1 mg)	TSP PM10	Mettler-Toledo	MS204TS/00 C252436235	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2402420-003-01	19 Apr 24	18 Apr 25	-
2	Analytical Balance (Readability 0.001 mg)		Mettler-Toledo	XP6 / B322373893	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2402420-002-01	19 Apr 24	18 Apr 25	-
3	UV-VIS Spectrophotometer	NOX as NO2	Agilent Technologies	Cary60 G6860A / MY15410009	DQE Services Co.,Ltd.	SP24-018	9 May 24	8 May 25	-
4	Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)	Hg	Perkin Elmer	PinAAcle 900F / PFBS20031902	Perkin Elmer Co.,Ltd.	PinAAcle 900F Preventive Maintenance Report	14 May 24	13 May 25	-
5	Inductively Coupled Plasma (ICP)		Agilent Technologies	System ID:G8015A G8015AA / MY18030001	Agilent Technologies (Thailand) Co.,Ltd.	Preventive Maintenance Checklist	4 Nov 24	3 Nov 25	-
6	Ion Chromatography Anion (IC)	H2S	Dionex	DionexAquionRFC / 220380031	Archemica Lab Co.Ltd.	Qualification Report Anion (ID#1047)	23 Apr 24	22 Apr 25	-
7	Gas Chromatography (GC)	Benzene, ไบโกลูอิน, ไซลีน, เฮกเซน เมทานอล	Agilent Technologies	System ID:CN11021007 7890 / CN11021007	Agilent Technologies (Thailand) Co.,Ltd.	Preventive Maintenance Checklist	21 Feb 24	19 Feb 25	-
8	Gas Chromatography - Mass Spectrometer (GC-MS)	สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs)	Agilent Technologies	System ID: CN17100005 Intovu 9000 (G3950A) / CN17100005 5977B MSD (G7077B) / US1715M030	Agilent Technologies (Thailand) Co.,Ltd.	Certificate of System Qualification GSMS-QQ	1 Mar 24	1 Mar 25	-

บริษัท ยูโนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด
ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์มาตรฐาน ISO/IEC 17025

List of Instruments Certification for Environmental Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*	Remark
Equipment for Water Quality Analysis									
9	pH Meter	pH, Temperature	Mettler-Toledo	Seven Easy S20 / 1231155210	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2401718-001-01	11 Mar 24	10 Mar 25	-
10	pH Meter		Mettler-Toledo	Seven Easy S20 / 1230525212	DKSH (Thailand) Ltd.	C07240167	9 Apr 24	8 Apr 25	-
11	Conductivity Meter	Salinity ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity)	SI Analytics	Lab955 / 16300356	DKSH (Thailand) Ltd.	C24240057	11 Mar 24	10 Mar 25	-
12	Turbidity Meter	ความขุ่น	Oakton	T100R / 1120501017	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24CH1115	6 Sep 24	5 Sep 25	-
13	BOD Incubator	BOD ออกซิเจนละลาย	Arco	UC4-1320 / (UAE.WAO.015/2561)	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24TM303	10 Feb 24	9 Feb 25	-
14	DO Meter		YSI	5100 / 11B101863	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24TW39	21 Feb 24	20 Feb 25	-
15	COD Reactor (Heating Block)	COD	Hanna	H839800 / 1147807	Hanna Instruments (Thailand) Ltd.	HIT-2417-0568	25 Apr 24	24 Apr 25	-
16	UV-VIS Spectrophotometer		Agilent Technologies	Cary60 G6860A / MY15410009	DQE Services Co.,Ltd.	SP24-018	7 May 24	6 May 25	-
17	Analytical Balance (Readability 0.1 mg)	Oil & Grease (น้ำมันและไขมัน)	Mettler-Toledo	XSR204 / C117635043	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24MM293	11 May 24	10 May 25	-
18	Analytical Balance (Readability 0.01 mg)	TDS, SS	Mettler-Toledo	XSR205DU / C210685394	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2402283-002-01	2 Apr 24	1 Apr 25	-
19	Hot Air Oven		Memmert	UF55 / B216.1666	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2500116-001-01	8 Oct 24	7 Oct 25	-
20	Fluorescence Spectrophotometer	TPH	Perkin Elmer	LS 8500 / FL85K22062801	Perkin Elmer Ltd.	FL_3002/2024	8 Mar 24	8 Mar 25	-
21	Digester Unit	ฟีนอล	FOSS TECATOR	DT2520 / 91794469	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2402957-001-01	23 May 24	22 May 25	-

บริษัท ยูโนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด
ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์มาตรฐาน ISO/IEC 17025

List of Instruments Certification for Environmental Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Mode/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*	Remark
22	Distillation Unit (Kjeldahl Method)	Arsenic, Cadmium, Copper, Iron, Lead, Mercury	FOSS TECATOR	KT200 / 91790524	FOSS South East Asia	9810	9 Feb 24	7 Feb 25	-
23	Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)		Agilent Technologies	System ID:G8432A AA240FS / MY13160001	Thailand Institute of Scientific and Technological Research(TISTR)	MTC.ACL.No 358/67	11 Mar 24	10 Mar 25	-
24	Inductively Coupled Plasma (ICP)		Agilent Technologies	System ID:G8015A G8015AA / MY18030001	Agilent Technologies (Thailand) Co.,Ltd.	Preventive Maintenance Checklist	4 Nov 24	3 Nov 25	-
25	Incubator	Coliform Bacteria	Binder	KB400 / 20200000015535	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24TM647	1 Apr 24	31 Mar 25	-
26	Incubator		Memmert	IPP 260 / V616.0066	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24TM650	2 Apr 24	1 Apr 25	-
27	Water Bath		Memmert	WNE 14 / L416.0606	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24TM29	10 Feb 24	8 Feb 25	-
28	Water Bath		Memmert	WNE 14 / L 416.0612	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	24TM30	10 Feb 24	8 Feb 25	-
29	Auto Clave		ALP	CL-40L / 807298	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2403982-001-01	7 Aug 24	6 Aug 25	-
30	Auto Clave		ALP	CL-40L / 808763	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2402281-001-01	2 Apr 24	1 Apr 25	-
31	Analytical Balance		OHAUS	PX623 / C236754745	DKSH (Thailand) Ltd.	2402419-001-01	19 Apr 24	18 Apr 25	-

Due Date of Calibration* : Based on the annual calibration plan. At least 1 time per year.

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : COP-012-06

Page 3 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM
MANUFACTURER : Top Load Office
MODEL/TYPE : T10CH
SERIAL NUMBER : 78-3025A
ID NUMBER : 3395
CONDITION AS-RECEIVED : UAE-EFM-064/2560
CUSTOMER : Used Item
United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong,
Bangkok 10260

Calibration procedure:
The Office gas flow device was calibrated against the
Standard Rotary Displacement Meter (Rohrer
Meter) Model GUS/VAC/V2-04. The V2-04-004
was used as a reference guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of the
measurement to recognition of the national
standards used to realization of the international
system of units (SI) through the VSL (National
Metrology Institute of Netherlands) via Certificate
number: 02221/01.

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based
on the standard uncertainty multiplied by a
coverage factor $k=2$, which for a normal
distribution corresponds to a coverage probability
of approximately 95%. The standard uncertainty
has been determined in accordance with the GUM
Taskbook of measurement
data - Guide to the expression of uncertainty in
measurement.

RECEIVED DATE : 14 Aug 2023
MEASUREMENT DATE : 31 Aug 2023
ISSUE DATE : 01 Sep 2023

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:

Ambient condition in the laboratory are as follow:
Temperature : 23.0 ± 3.0 °C
Relative Humidity : 55.0 ± 15.0 %RH
Atmospheric Pressure : 1030 ± 10 hPa

CALIBRATION CONDITION:

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are 23.8 °C and 56.9 %RH.

NOTED: The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

TABULATION OF RESULTS:

The table on next page give the measured values.

Calibrated by:
Mr. Soraporn Thuchaisit
E-Mail: PTP@jira.com



Approved signatory:
Mr. Porntep Ratanacharn
Calibration Department Manager

End of Certificate of Calibration



เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED
IN WRITING FROM THE LABORATORY.



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000-24 FAX. 0-2719-9484

Certificate of Calibration

Certificate No. : 24P1252
Page : 1 of 2

Equipment : U Tube Manometer
Manufacturer: Dwyer
Model : 1221-36-W/M
Serial No.: -
ID No.: UAE.EFM.078/2566

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 03 April 2024
Calibration Date: 11 April 2024

Reference: 2404-0118WSC
Ambient Temperature: (23 ± 2) °C
Relative Humidity: (50 ± 15) %
Atmospheric Pressure: 1011 mbar
Submitted by: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok,
Phrakhanong, Bangkok 10260

Procedure used: The calibration was conducted by direct comparison method against Pressure Measuring Instruments
Standard according to calibration procedure CP-P04, using " DKD-R 6-1 ; Calibration of Pressure Gauges " as
a guidelines.

Condition of this result of calibration

1.Reference standards instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1) Pressure Calibrator	PC106P	1189	MP-0176-23	12 Sep 2024

2.This result of calibration was made on requested at the point specified by customer.

3.Scale and conversion factor is 1 kPa = 4.0146293 inH₂O

4.This instrument was used clean air as pressure media.

5.This instrument was calibrated by applied pressure to high-port (+) side and low-port (-) side open to atmospheric pressure.

6.This instrument was installed in vertical orientation and top of the pressure port was used as the reference level.

7.The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

8.This Certification is traceable to the International System of Unit maintained through-

-National Institute of Metrology (Thailand), NSC-ONSC Accredited No, Calibration 0144

Calibrated by : Suksan Khankaew
Issue Date : 17 April 2024

Approved Signatory :
[] Phalinee Prathapal
[] Sura Suwannasri
[✓] Attapol Panurach

เอกสารไม่ควบคุม



Cert.No.: 24P1252
Page : 2 of 2

Result of calibration:- Without adjustment
Function:- Pressure Measurement
Increasing Pressure

Range : 0 inH₂O to 36 inH₂O
Scale Interval : 0.1 inH₂O (The Second Estimate)

Applied Pressure	High-port side	UUC Indication	ΔP	Error
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	1.00	-1.00	2.00	0.00
4.00	2.00	-2.00	4.00	0.00
6.00	3.00	-3.00	6.00	0.00
8.00	4.00	-4.00	8.00	0.00
10.00	5.00	-5.00	10.00	0.00
12.00	6.00	-6.00	12.00	0.00
14.00	7.00	-7.05	14.05	0.05
16.00	8.00	-8.05	16.05	0.05
18.00	9.00	-9.05	18.05	0.05
20.00	10.00	-10.10	20.10	0.10
22.00	11.00	-11.10	22.10	0.10
24.00	12.00	-12.10	24.10	0.10
26.00	13.00	-13.10	26.10	0.10
28.00	14.00	-14.10	28.10	0.10
30.00	15.00	-15.10	30.10	0.10
32.00	16.00	-16.10	32.10	0.10
34.00	17.05	-17.10	34.15	0.15
35.80	18.00	-18.00	36.00	0.20

The uncertainty of measurement was ± 0.11 inH₂O

* ΔP = High-port side - Low-port side

* UUC = Unit Under Calibration

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied
by a coverage factor $k = 2$, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate of Calibration

Customer

UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

Request No : Req-2024-1831

Name

UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

Request No : Req-2024-1831

Address

81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Prakanong, Bangkok 10260

Request No : Req-2024-1831

Unit Under Calibration Details

Measurement Item : Air Flow Meter

Manufacturer : BGI

Model : Delta Cal DC1

Serial Number : 158828

ID : UAE.FPM.018/2561

Accuracy : ± 0.75% of Reading

Sensor Model : -

Serial Number : -

Instrument Status : Used

Location of Calibration

LAB 4 AIR VELOCITY METER

Calibration Environment and Details

Temperature : 23 °C ± 3 °C

Humidity : 55 %RH ± 20 %RH

Barometric Pressure : 1013 hPa ± 10 hPa

Received Date : 13 August 2024

Calibrated Date : 28 August 2024

Calibration Procedure : In-house method CP-AFM-01 by Comparison technique with Standard Primary Flow Calibrator

Reference Standard	Model	Serial Number	Traceable	Due Calibration
Air Flow Meter	Calibrator 3 High flow	18291012012	Sensodyne	1 August 2023
Temperature meter	QT 11	00000077	Qubom	1 March 2025
Pressure meter	CPG240H	4100KJMU/651862	TEPA	9 November 2024

Traceability :
This Certificate is traceable to SI Unit through Sensodyne AZLA Accreditation No. 3943.01

Note :
The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor k = 2, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibration By : 

Mr. Noppadon Luangrat

Service Calibration Engineer

Approved By : 

Mr. Parit Mathaveer

Calibration Engineer Supervisor

Issue Date : 28 August 2024

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd.

FM-708-AFM-01 Rev.04 Issue date 17/6/24

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 24-AFM-173

Request No : Req-2024-1831

Result of Calibration : Without Adjustment

Temperatures	Pressure	STD	UUC	Error	Uncertainty	MPE	Result
(°C)	(kPa)	(l/min)	(l/min)	(l/min)	(l/min)	(l/min)	
23.60	99.80	14.50	14.48	-0.04	0.20	0.109	N/A
23.60	99.80	13.00	14.93	-0.93	0.21	0.113	N/A
23.50	99.70	15.80	15.73	-0.07	0.22	0.119	N/A
23.40	99.60	16.67	16.59	-0.08	0.21	0.125	N/A
23.30	99.50	18.30	18.20	-0.10	0.26	0.137	N/A

Note :
STD : Standard
UUC : User Under Calibration
UUC Reference Condition : 23 °C, 101.3 kPa, Air
Flow Rate was corrected for non-standard operating condition by using equation :
$$Q_{meas} = Q_{ref} \times \frac{P_{ref}}{P_{test}} \times \frac{T_{meas}}{T_{ref}}$$

where : Q = Flow Rate ; P = Absolute Pressure ; T = Absolute Temperature
Meas = Measurement Condition ; ref = Standard Condition




* Indicates non accredited
MPE = Maximum Permissible Error (Specified in Manufacturer's Specifications)
N/A = Not Available, Customer does not require a statement of conformity.

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd.

FM-708-AFM-01 Rev.04 Issue date 17/6/24

เอกสารไม่ควบคุม

INNOVATIVE INSTRUMENT CALIBRATION LAB
INNOVATIVE INSTRUMENT CO., LTD. HEAD OFFICE
7 THIRUMUJESHWARI NAGAR, 11 TAMBRING BANG KHAU,
AMPHOE BANG PHU SAMET, PRAKARN PROVINCE, THAILAND
TEL : 0800-2108-5000-1 FAX: 0800-2108-7140



Page 3/3

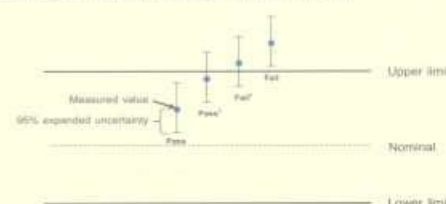
Certificate No : 24-AFM-173

Request No : Req-2024-1831

Decision Rule for Statements of Conformity

The standard deviation only employed for the statements of conformity in each calibration result will be applied using IAC-G010-001 Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification as following Fig. and statement:

Pass : The measurement result plus the expanded uncertainty with a 95% coverage probability, were within the limit.
Fail : The measurement result was within the limit. However, a portion of the expanded uncertainty of measurement is 95% exceeds the limit.
Fail : The measurement result was out of the limit. However, a portion of the expanded uncertainty of measurement is 95% is within the limit.
Fail : The measurement result plus the expanded uncertainty with a 95% coverage probability were outside the limit.



End of Certificate

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd.

FM-708-AFM-01 Rev.04 Issue date 17/6/24

เอกสารไม่ควบคุม

INNOVATIVE INSTRUMENT CALIBRATION LAB
INNOVATIVE INSTRUMENT CO., LTD. HEAD OFFICE
7 THIRUMUJESHWARI NAGAR, 11 TAMBRING BANG KHAU,
AMPHOE BANG PHU SAMET, PRAKARN PROVINCE, THAILAND
TEL : 0800-2108-5000-1 FAX: 0800-2108-7140



Page 3/3

Certificate of Calibration

Customer

UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

Request No : Req-2024-1831

Name

UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

Request No : Req-2024-1831

Address

81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Prakanong, Bangkok 10260

Request No : Req-2024-1831

Unit Under Calibration Details

Calibration Parameter : Temperature

Instrument Name : Air Flow meter

Manufacturer : BGI

Model : Delta Cal DC1

Serial Number : 158828

Resolution : 0.1 °C

ID Number : UAE.FPM.018/2561

Range Calibration : -20 °C to 50 °C

Type of Sensor : RTD

Sensor Diameter (mm) : 4

Calibration Position (mm) : 45

Instrument Status : Used

Calibration Environment and Details

Temperature : 23 °C ± 3 °C

Humidity : 55 %RH ± 15 %RH

Received Date : 13 August 2024

Calibrated Date : 29 August 2024

Calibration Procedure : In-house method CP-TPM-01 by Comparison with Standard Thermometer

Reference Standard

Digital Thermometer with Sensor, Manufacturer: GINGO/INGO, Model: GT11/RTD100, SN: 00000037, ID: 02-TPM Which was calibrated on 1 March 2024, Calibration Certificate No : QR24-0478

Traceability

This Certificate is traceable to SI Unit through Quality Raheen Co., Ltd., NSC-ONSC Accreditation No : Calibration 0292

Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor k=2, providing a level of confidence approximately 95 %.

Approved By : 

Mr. Noppadon Luangrat

Technical Manager

Issue Date : 29 August 2024

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd.

FM-708-TPM-01 Rev.01 Issue date 13/02/20

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Site :
UUC Adjustment : ☒ Not Adjust
Certificate No : 24-7756-191
Request No : Req-2024-1832
Page : 2/2

Result of Calibration :

UUC Sensor	Standard Temperature (°C)	UUC Reading (°C)	Correction (°C)	Uncertainty (°C)
T _A	20.031	20.0	0.0	0.11
	25.034	25.1	-0.1	0.11
	30.035	30.1	-0.1	0.11
	35.029	35.1	-0.1	0.11
	40.011	39.9	+0.1	0.11
	45.000	44.8	+0.2	0.11
T _E	50.007	49.8	+0.2	0.11
	20.031	19.9	+0.1	0.11
	25.034	24.9	+0.1	0.11
	30.035	30.0	0.0	0.11
	35.029	35.1	-0.1	0.11
	40.011	40.1	-0.1	0.11
	45.000	45.2	-0.2	0.11
	50.007	50.2	-0.2	0.11

End of Certificate

Calibrated By : 
Mr. Sirichok Jirapachanukul



CALIBRATION CERTIFICATE

Certificate No : L202408224-0002
Date Issued : 28-Aug-24

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
81 Soi Udomsak 41,Sukhumvit Road,Bangchak,Phrakasong,Bangkok 10260

Equipment : Mass Flow Meter

Manufacturer : Alicat Scientific
Model : MB-50SCCM-D-3M
Serial No. : 202705
ID No./Tag No. : UAE.EFM.196/2562
Date Received : 19-Aug-24
Date Calibrated : 27-Aug-24

Calibrated by : Saruth Srithutikul

Calibration Method or Calibration Procedure Used

In-house method : CP-34 by comparison against mass flow calibrator.

This certificate is traceable to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

Result of Calibration

The reported uncertainty of measurement was based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k=2$, providing a level confidence approximately 95 percent.

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the Miracle International Technology Company Limited.

Approved by : 
(Sarayuth Tachua)



Page 1 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

The results related only to the item calibrated. This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the Innovative Instrument Co., Ltd.
Tel: 0660-2110-7800-1 Fax: 0660-2110-7140 Issue date: 13.02.20

Certificate No.: L202408224-0002

Environment : Ambient temperature : (23 ± 2) °C

Relative humidity : (50 ± 15) % RH

Capacity Range : 50 ml/min

Calibration Media : Air

Type : Mass Flowmeter

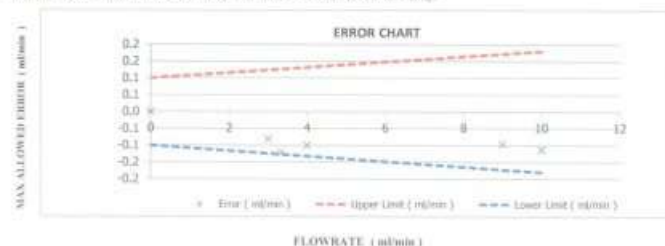
Unit Under Calibration Reference Condition : Pressure: 101.325 kPa(abs) , 25 °C , Air

Temperature (°C)	Pressure (kPa)	UUC Reading (ml/min)	STD Reading (ml/min)	Error (ml/min)	Uncertainty (± ml/min)	MPE (± ml/min)	Pass / Fail
21.05	100.82	0.00	0.000 *	0.000	0.067	0.100	Pass
20.93	101.28	3.00	3.000	-0.000	0.11	0.124	Pass
21.17	101.33	3.33	3.491	-0.121	0.14	0.127	Pass
21.52	101.42	4.00	4.100	-0.100	0.16	0.132	Pass
20.87	102.34	9.00	9.096	-0.096	0.17	0.172	Pass
20.95	102.33	10.00	10.113	-0.113	0.18	0.180	Pass

Error = Unit Under Calibration - Standard Pass = |error| ≤ [MPE]

MPE = Maximum Permissible Error Fail = |error| > [MPE]

Method * are not included in the NMC-QMS: accreditation schedule for our laboratory.



Page 2 of 3

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No.: L202408224-0002

Note: The actual flow rate is determined by the equation:

$$Q_{Mass} = Q_{Ref} \times \frac{P_{Ref}}{P_{Mass}} \times \frac{T_{Mass}}{T_{Ref}}$$

: Q = Flow rate

: P = Absolute pressure

: T = Absolute temperature

: Subscript "Mass" = Measurement condition

: Subscript "Ref" = Reference condition

Condition As-Received : Used Item

The measurement results and statements of conformity with specification only relate to the item calibrated.

Traceability of Certificate :

The International System of Units (SI) through

MIT Calibration Certificate No, L202210258-007 for Mass Flow Calibrator (200 SCCM) Serial No. 96093001W, Due 07-Nov-24

End of Certificate

Page 3 of 3



Certificate of Calibration

Certificate No.: 24P1367
Page: 1 of 2

Equipment : Aneroid Barometer
Manufacturer: Barigo
Model : -
Serial No.: -
ID No.: UAE.ANV.152/2550

Condition As-Received: Used Item
Received Date: 05 April 2024
Calibration Date: 22 April 2024

Reference: 2404-0243WSC
Ambient Temperature: (23 ± 2) °C
Relative Humidity: (50 ± 15) %
Atmospheric Pressure: 1007 mbar

Submitted by: United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak,
Phrakhanong, Bangkok 10260

Procedure used: The calibration was conducted by direct comparison method against Pressure Measuring Instruments Standard according to calibration procedure CP-P10, using " DKD-R 6-1 ; Calibration of Pressure Gauges " as a guidelines.

Condition of this result of calibration

1.Reference standards instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1) Standard Barometer	DPI142	1422505046	MP-0094-23	03 May 2024

2.This instrument was installed in vertical orientation and center of the dial was used as the reference level.

3.This result of calibration was made on requested at the point specified by customer.

4.This result of calibration instrument was in absolute pressure.

5.This instrument was used clean air as pressure media.

6.The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

7.This Certification is traceable to the International System of Unit maintained through:-

-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by : Suksan Khankaew
Issue Date : 23 April 2024

Approved Signatory :
[] Phalinee Prabpaipal
[] Sura Suwannasri
[✓] Attapol Panurach

เอกสารไม่ควบคุม



Result of calibration:- Without adjustment
Function:- Absolute Pressure Measurement

Range : 960 hPa to 1030 hPa
Scale Interval : 1 hPa (The Fifth Estimate)

Increasing Pressure									
Applied Pressure (hPa)	957.13	968.77	980.13	990.56	1001.26	1011.35	1022.10	1032.61	
UUC* Indication (hPa)	960.0	970.0	980.0	990.0	1000.0	1010.0	1020.0	1030.0	
Error (hPa)	2.87	1.23	-0.13	-0.56	-1.26	-1.35	-2.10	-2.61	

Decreasing Pressure									
Applied Pressure (hPa)	1032.61	1021.84	1010.88	1000.82	990.20	979.52	968.48	957.17	
UUC* Indication (hPa)	1030.0	1020.0	1010.0	1000.0	990.0	980.0	970.0	960.0	
Error (hPa)	-2.61	-1.84	-0.88	-0.82	-0.20	0.48	1.52	2.83	

The uncertainty of measurement was ± 0.25 hPa

* UUC = Unit Under Calibration

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม



Certificate of Calibration

Certificate No.: 24H752
Page: 1 of 2

Equipment : Dial Thermo-Hygrometer
Manufacturer: Barigo
Model : -
Serial No.: -
ID No.: UAE.ANV.004/2548

Condition As-Received: Used Item
Received Date: 05 April 2024
Calibration Date: 10 April 2024 to 18 April 2024

Reference: 2404-0247WSC
Ambient Temperature: (25 ± 3) °C
Relative Humidity: (50 ± 20) %

Submitted by: United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260

Procedure used: Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-H02 according to comparison with standard chilled mirror sensor for humidity measurement function and comparison with standard temperature probe for temperature measurement function into humidity / temperature chamber.

Condition of this result of calibration

1.Reference standards instruments :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1) Chilled Mirror Hygrometer	Dew Master	44730	21656	02 Aug 2024
2) Handheld Thermometer With Sensor	1521	A5A339	231238	16 Oct 2024

2.The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

3.This Certification is traceable to the International System of Unit maintained through:-

-Thunder Scientific Corporation, NVLAB Accreditation No. Calibration 200582-0

-Technology Promotion Association (Thailand-Japan), NSC-ONSC Accredited No. Calibration 0008

Calibrated by : Chakrit Waewwanjua
Issue Date : 18 April 2024

Approved Signatory :
[] Chakrit Waewwanjua
[✓] Vipom Tantiyawutti
[] Unnopphol Harachai

เอกสารไม่ควบคุม

Result of Calibration:- Without Adjustment
Function: Humidity Measurement.

Reference Temperature	Standard Humidity	UUC* Reading	Error	Uncertainty of Measurement
(°C)	(%R.H.)	(%R.H.)	(%R.H.)	(±%R.H.)
25.0	40.1	41	0.9	1.6
25.0	60.0	60	0.0	1.7
25.0	80.0	78	-2.0	1.8

Result of Calibration:- Without Adjustment
Function: Temperature Measurement.

Standard Temperature	UUC* Reading	Error	Uncertainty of Measurement
(°C)	(°C)	(°C)	(±°C)
20.014	20.5	0.486	0.72
25.033	25.0	-0.033	0.72
30.010	30.0	-0.010	0.72
35.027	34.5	-0.527	0.72
40.013	39.5	-0.513	0.72

UUC* : Unit Under Calibration

The reported uncertainty of measurement was base on standard uncertainty multiplied by coverage factor $k = 2.00$, providing confidence level approximately 95%.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

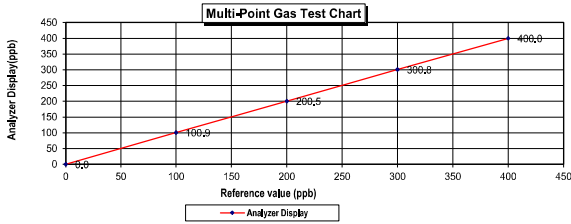
Test Date : Oct 4, 2024

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42C
Manufacturer : Thermo Electron Corporation Serial Number : 42C-0508011076

Standard Gas Concentration			Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO ₂)	42,89	PPM	Manufacturer :	Thermo Scientific
Nitric Oxide (NO)	46,77	PPM	Model :	146i
Methane (CH ₄)	-	PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	965,9			
Cylinder No. :	EB0159156			
Expiration Date :	Nov 6, 2026			

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
Level 2	20,00%	100,0	100,9	0,90	0,89	0,89
Level 3	40,00%	200,0	200,5	0,50	0,25	0,25
Level 4	60,00%	300,0	300,8	0,80	0,27	0,27
Level 5	80,00%	400,0	400,0	0,00	0,00	0,00
Remark : Measuring Range			500,0 ppb	Average Difference (%)		0,28



Calculate by
Girchan C.
4 10 2567

Approve by
P. Kham
4 Oct 2024

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

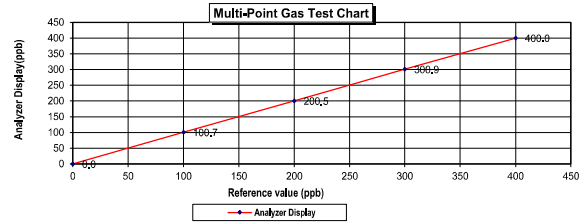
Test Date : Oct 4, 2024

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42C
Manufacturer : Thermo Electron Corporation Serial Number : 0517512000

Standard Gas Concentration			Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO ₂)	42,89	PPM	Manufacturer :	Thermo Scientific
Nitric Oxide (NO)	46,77	PPM	Model :	146i
Methane (CH ₄)	-	PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	965,9			
Cylinder No. :	EB0159156			
Expiration Date :	Nov 6, 2026			

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
Level 2	20,00%	100,0	100,7	0,70	0,70	0,70
Level 3	40,00%	200,0	200,5	0,50	0,25	0,25
Level 4	60,00%	300,0	300,9	0,90	0,30	0,30
Level 5	80,00%	400,0	400,0	0,00	0,00	0,00
Remark : Measuring Range			500,0 ppb	Average Difference (%)		0,25



Calculate by
Girchan C.
4 10 2567

Approve by
P. Kham
4 Oct 2024

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

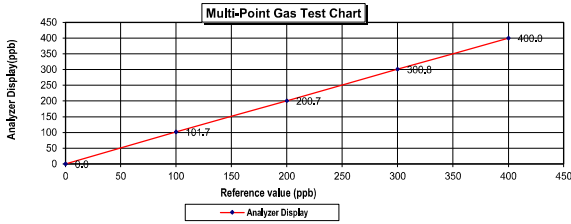
Test Date : Oct 11, 2024

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42C
Manufacturer : Thermo Electron Corporation Serial Number : 0517512001

Standard Gas Concentration			Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO ₂)	42,89	PPM	Manufacturer :	Thermo Scientific
Nitric Oxide (NO)	46,77	PPM	Model :	146i
Methane (CH ₄)	-	PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	965,9			
Cylinder No. :	EB0159156			
Expiration Date :	Nov 6, 2026			

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
Level 2	20,00%	100,0	101,7	1,70	1,67	1,67
Level 3	40,00%	200,0	200,7	0,70	0,35	0,35
Level 4	60,00%	300,0	300,8	0,80	0,27	0,27
Level 5	80,00%	400,0	400,0	0,00	0,00	0,00
Remark : Measuring Range		500,0 ppb	Average Difference (%)		0,46	



Calculate by
Girchan C.
11 10 2567

Approve by
P. Kham
11 Oct 2024

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

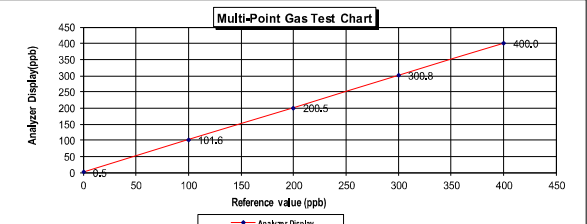
Test Date : Sep 17, 2024

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42i
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : CM08130002

Standard Gas Concentration			Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO ₂)	42,89	PPM	Manufacturer :	Thermo Scientific
Nitric Oxide (NO)	46,77	PPM	Model :	146i
Methane (CH ₄)	-	PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	965,9			
Cylinder No. :	EB0159156			
Expiration Date :	Nov 6, 2026			

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0,0	0,5	0,50	0,50	0,50
Level 2	20,00%	100,0	101,6	1,60	1,57	1,57
Level 3	40,00%	200,0	200,5	0,50	0,25	0,25
Level 4	60,00%	300,0	300,8	0,80	0,27	0,27
Level 5	80,00%	400,0	400,0	0,00	0,00	0,00
Remark : Measuring Range			500,0 ppb	Average Difference (%)		0,52



Calculate by
Girchan C.
17 9 2567

Approve by
P. Kham
17 Sep 2024

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

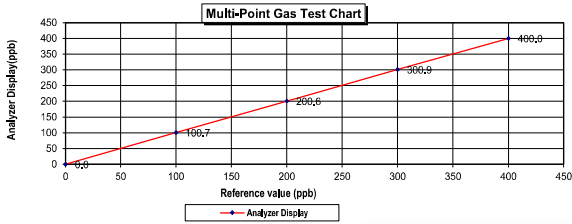
Test Date : Sep 20, 2024

Equipment : Gas Analyzer (NO₂) Model : 42i
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : CM19050148

Standard Gas Concentration			Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO ₂)	42.89	PPM	Manufacturer :	Thermo Scientific
Nitric Oxide (NO)	46.77	PPM	Model :	146i
Methane (CH ₄)	-	PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	965.9			
Cylinder No. :	EB0159156			
Expiration Date :	Nov 6, 2026			

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
Level 2	20,00%	100,0	100,7	0,70	0,70	0,70
Level 3	40,00%	200,0	200,6	0,60	0,30	0,30
Level 4	60,00%	300,0	300,9	0,90	0,30	0,30
Level 5	80,00%	400,0	400,0	0,00	0,00	0,00
Remark : Measuring Range		500,0 ppb		Average Difference (%)		0,26



Calculate by
20 9 2567

Approve by
20 Sep 2024

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA PROTOCOL STANDARD

Customer: AIR LIQUIDE (THAILAND)
LTD
Part Number: E05N191E15A0014
Cylinder Number: EB0162121
Laboratory: 124 - Plumsteadville - PA
PGVP Number: A12023
Gas Code: CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂, BALN
Reference Number: 160-402772205-1
Cylinder Volume: 144.0 CF
Cylinder Pressure: 2016 PSIG
Valve Outlet: 560
Certification Date: Jul 06, 2023
Expiration Date: Jul 06, 2031

Certification performed in accordance with EPA Traceability Protocol for Analytical and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012) document EPA 803/R-12/001, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interferences. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are in a matrix of pure gas unless otherwise noted. The results were only for the items listed. The report shall not be reproduced except in full without approval of the laboratory. Do not use this cylinder before 100 ppm, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NOX	100.0 PPM	100.4 PPM	G1	$\pm 0.9\%$ MST Traceable	06/27/2023, 07/05/2023
NITRIC OXIDE	100.0 PPM	100.2 PPM	G1	$\pm 0.9\%$ MST Traceable	06/27/2023, 07/05/2023
SULFUR DIOXIDE	100.0 PPM	100.0 PPM	G1	$\pm 1.4\%$ MST Traceable	06/27/2023, 07/05/2023
CARBON MONOXIDE	200.0 PPM	195.2 PPM	G1	$\pm 0.3\%$ MST Traceable	06/29/2023
CARBON DIOXIDE	8.000 %	7.982 %	G1	$\pm 1.2\%$ MST Traceable	06/27/2023
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS				
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty
DMB	104302308	CG754364	98.36 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	$\pm 0.4\%$
PRM	C2218101	AP1814048	100.19 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	$\pm 0.3\%$
DMB	2023042525	CG754381	96.52 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	$\pm 0.4\%$
PRM	12406	0913660	15.01 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	$\pm 1.5\%$
DMB	15340202002	EB0130037	9.693 PPM NITROGEN DIOXIDE/NITROGEN	$\pm 1.8\%$
NTRM	109102-22	KAL003620	97.98 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	$\pm 0.8\%$
CO	230601	CG745802	249.47 PPM CARBON MONOXIDE/NITROGEN	$\pm 0.3\%$
NTRM	130606-02	CG411738	13.355 % CARBON DIOXIDE/NITROGEN	$\pm 0.6\%$
The DMB, NTRM, PRM, or RDM model above is only in reference to the DMB used in this assay and not part of the analysis.				

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Mockett 850 FTR ALP2010245 CO2	FTR	Jun 15, 2023
SIEMENS ULTRAMAT6E N1-C6-180	NDR	Jun 14, 2023
Mockett 850 FTR ALP2010245 NO	FTR	Jun 29, 2023
Mockett 850 FTR ALP2010245 NO2	FTR	Jun 16, 2023
Mockett 850 FTR ALP2010245 SO2	FTR	Jun 08, 2023

Approved for Release

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

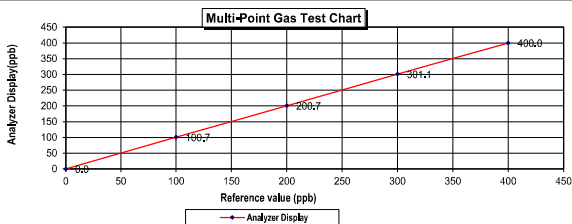
Test Date : Sep 6, 2024

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43i
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC Serial Number : CM22387061

Standard Gas Concentration			Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO ₂)	42.89	PPM	Manufacturer :	Thermo SCIENTIFIC
Nitric Oxide (NO)	46.77	PPM	Model :	146i
Methane (CH ₄)	-	PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	965.9			
Cylinder No. :	EB0159156			
Expiration Date :	Nov 06, 2026			

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	100.7	0.70	0.70	0.70
Level 3	40.00%	200.0	200.7	0.70	0.35	0.35
Level 4	60.00%	300.0	301.1	1.10	0.37	0.37
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00	0.00
Remark : Measuring Range		500.0 ppb	Average Difference (%)		0.28	



Calculate by
6 9 2567

Approve by
6 Sep 2024

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

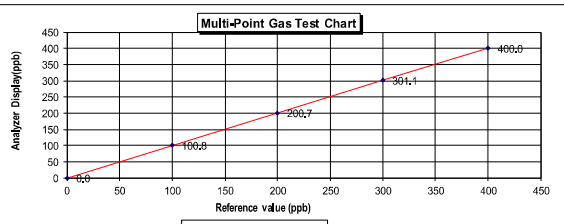
Test Date : June 19, 2024

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43i
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC Serial Number : CM22387063

Standard Gas Concentration			Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO ₂)	42.89	PPM	Manufacturer :	Thermo SCIENTIFIC
Nitric Oxide (NO)	46.77	PPM	Model :	146i
Methane (CH ₄)	-	PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	965.9			
Cylinder No. :	EB0159156			
Expiration Date :	Nov 06, 2026			

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
Level 2	20.00%	100.0	100.8	0.80	0.79	0.79
Level 3	40.00%	200.0	200.7	0.70	0.35	0.35
Level 4	60.00%	300.0	301.1	1.10	0.37	0.37
Level 5	80.00%	400.0	400.0	0.00	0.00	0.00
Remark : Measuring Range		500.0 ppb	Average Difference (%)		0.30	



Calculate by
19 06 2567

Approve by
19 June 2024

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

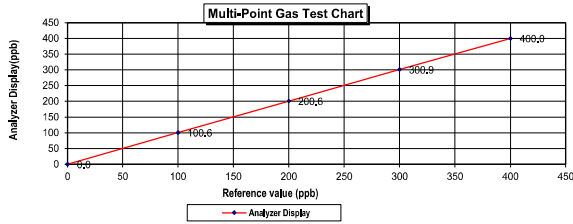
Test Date : Sep 6, 2026

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43i
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC Serial Number : CM22387065

Standard Gas Concentration			Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO ₂)	42,89	PPM	Manufacturer :	Thermo SCIENTIFIC
Nitric Oxide (NO)	46,77	PPM	Model :	146i
Methane (CH ₄)	-	PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	965,9			
Cylinder No. :	EB01159156			
Expiration Date :	Nov 06, 2026			

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
Level 2	20,00%	100,0	100,6	0,60	0,60	0,60
Level 3	40,00%	200,0	200,6	0,60	0,30	0,30
Level 4	60,00%	300,0	300,9	0,90	0,30	0,30
Level 5	80,00%	400,0	400,0	0,00	0,00	0,00
Remark : Measuring Range			500,0 ppb	Average Difference (%)		0,24



Calculate by
6 9 2567

Approve by
6 Sep 2024

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

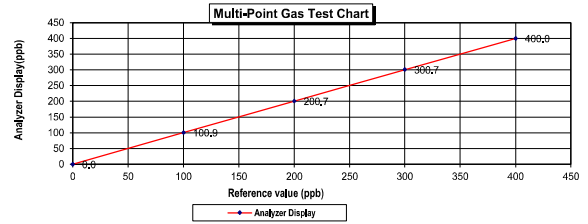
Test Date : Sep 6, 2024

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43i
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC Serial Number : CM22387066

Standard Gas Concentration			Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO ₂)	42,89	PPM	Manufacturer :	Thermo SCIENTIFIC
Nitric Oxide (NO)	46,77	PPM	Model :	146i
Methane (CH ₄)	-	PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	965,9			
Cylinder No. :	EB01159156			
Expiration Date :	Nov 06, 2026			

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
Level 2	20,00%	100,0	100,9	0,90	0,89	0,89
Level 3	40,00%	200,0	200,7	0,70	0,35	0,35
Level 4	60,00%	300,0	300,7	0,70	0,23	0,23
Level 5	80,00%	400,0	400,0	0,00	0,00	0,00
Remark : Measuring Range			500,0 ppb	Average Difference (%)		0,29



Calculate by
6 9 2567

Approve by
6 Sep 2024

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

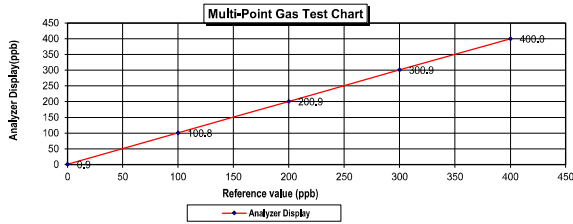
Test Date : May 15, 2024

Equipment : Gas Analyzer (SO₂) Model : 43i
Manufacturer : Thermo SCIENTIFIC Serial Number : CM22387067

Standard Gas Concentration			Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO ₂)	44,68	PPM	Manufacturer :	Thermo SCIENTIFIC
Nitric Oxide (NO)	45,94	PPM	Model :	146i
Methane (CH ₄)	-	PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	984,8			
Cylinder No. :	EB0143262			
Expiration Date :	Jun 24, 2024			

Multi-point gas test data

Reference Value (ppb)			Analyzer Display (ppb)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0,0	0,9	0,90	0,90	0,90
Level 2	20,00%	100,0	100,8	0,80	0,79	0,79
Level 3	40,00%	200,0	200,9	0,90	0,45	0,45
Level 4	60,00%	300,0	300,9	0,90	0,30	0,30
Level 5	80,00%	400,0	400,0	0,00	0,00	0,00
Remark : Measuring Range		500,0 ppb	Average Difference (%)		0,49	



Calculate by
15 05 2567

Approve by
15 May 2024

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA PROTOCOL STANDARD

Customer: AIR LIQUIDE (THAILAND)
LTD
Part Number: E05N161E15A0014
Cylinder Number: EB0162121
Laboratory: 124 - Plumsteadville - PA
PGVP Number: A12023
Gas Code: CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂, BALN
Reference Number: 160-402772205-1
Cylinder Volume: 144.0 CF
Cylinder Pressure: 2016 PSIG
Valve Outlet: 560
Certification Date: Jul 06, 2023
Expiration Date: Jul 06, 2031

Certification performed in accordance with EPA Traceability Protocol for Analytical and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012) document EPA 820-R-12-021, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted. The results apply only to the same tested. The report shall not be reproduced except in full without approval of the laboratory. Do Not Use This Cylinder before 100 ppm, 1.6 0.7 megapascals

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NOX	100.0 PPM	100.4 PPM	G1	$\pm 0.9\%$ MST Traceable	06/27/2023, 07/05/2023
NITRIC OXIDE	100.0 PPM	100.2 PPM	G1	$\pm 0.9\%$ MST Traceable	06/27/2023, 07/05/2023
SULFUR DIOXIDE	100.0 PPM	100.5 PPM	G1	$\pm 1.4\%$ MST Traceable	06/27/2023, 07/05/2023
CARBON MONOXIDE	200.0 PPM	195.2 PPM	G1	$\pm 0.3\%$ MST Traceable	06/29/2023
CARBON DIOXIDE	8.000 %	7.952 %	G1	$\pm 1.2\%$ MST Traceable	06/27/2023
NITROGEN	Release				
CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
DMIS	104302308	CG754364	98.36 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	$\pm 0.4\%$	Jan 04, 2031
PRM	C2218101	APF1814048	100.19 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	$\pm 0.3\%$	Feb 28, 2025
DMIS	2023042525	CG754381	96.52 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	$\pm 0.4\%$	Apr 25, 2031
PRM	12408	0913660	15.01 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	$\pm 1.5\%$	Feb 17, 2023
DMIS	15340200002	EB0130037	9.693 PPM NITROGEN DIOXIDE/NITROGEN	$\pm 1.8\%$	Nov 29, 2025
NITRM	100102-02	KAL002602	97.98 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	$\pm 0.8\%$	Nov 01, 2027
CO	200601	CG745902	249.47 PPM CARBON MONOXIDE/NITROGEN	$\pm 0.3\%$	Dec 08, 2028
NITRM	130606-02	CC411738	13.355 % CARBON DIOXIDE/NITROGEN	$\pm 0.6\%$	May 14, 2025
The DMIS, NITRM, PRM, or NITRM model above is only in reference to the DMIS used in this assay and not part of the analysis.					
ANALYTICAL EQUIPMENT					
Instrument/Make/Model	Analytical Principle		Last Multipoint Calibration		
Nicolet 650 FTIR AUP010248 CO2	FTIR		Jun 15, 2023		
SIEMENS ULTRAMATE N1-C8-180	NDIR		Jun 14, 2023		
Nicolet 650 FTIR AUP010245 NO	FTIR		Jun 29, 2023		
Nicolet 650 FTIR AUP010244 NO2	FTIR		Jun 16, 2023		
Nicolet 650 FTIR AUP010245 SO2	FTIR		Jun 08, 2023		

Approved for Release

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Sep 9, 2024

Equipment : Gas Analyzer (CO) Model : 48i
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : 1180540074

Standard Gas Concentration

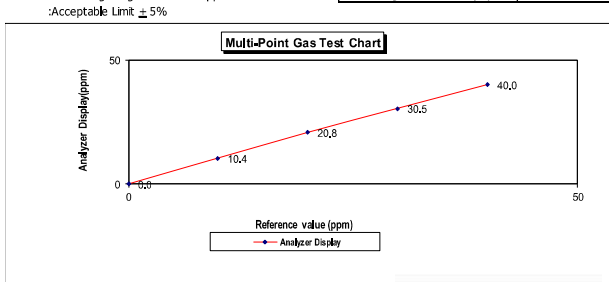
Sulphur Dioxide (SO₂) 42.89 PPM
Nitric Oxide (NO) 46.77 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 965.9 PPM
Cylinder No. : EB01159156
Expiration Date : Nov 06, 2026

Dilutor Detail

Manufacturer : Thermo Scientific
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

	Reference Value (ppm)	Analyzer Display (ppm)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0,0	0,0	0,0	0,0
Level 2	20,00%	10,0	10,4	0,4	3,8
Level 3	40,00%	20,0	20,8	0,8	3,8
Level 4	60,00%	30,0	30,5	0,5	1,6
Level 5	80,00%	40,0	40,0	0,0	0,0
Remark : Measuring Range	50,0 ppm		Average Difference (%)	1,87	



Calculate by

9/9/2567

Approve by

9 Sep 2024

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : June 14, 2024

Equipment : Gas Analyzer (CO) Model : APMA-370
Manufacturer : HORIBA Serial Number : YN43AG7T

Standard Gas Concentration

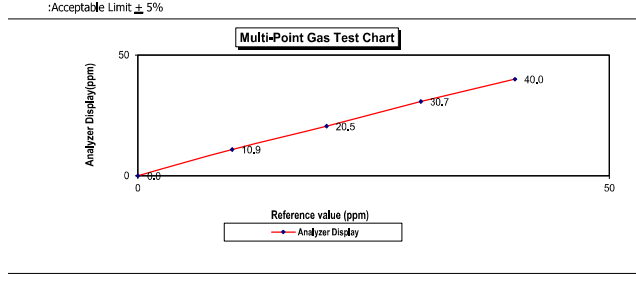
Sulphur Dioxide (SO₂) 42.89 PPM
Nitric Oxide (NO) 46.77 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 965.9 PPM
Cylinder No. : EB0159156
Expiration Date : Nov 06, 2026

Dilutor Detail

Manufacturer : Thermo Scientific
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

	Reference Value (ppm)	Analyzer Display (ppm)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0,0	0,0	0,0	0,0
Level 2	20,00%	10,0	10,9	0,9	8,3
Level 3	40,00%	20,0	20,5	0,5	2,4
Level 4	60,00%	30,0	30,7	0,7	2,3
Level 5	80,00%	40,0	40,0	0,0	0,0
Remark : Measuring Range	50,0 ppm		Average Difference (%)	2,60	



Calculate by

14/06/2567

Approve by

14 June 2024

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : Sep 3, 2024

Equipment : Gas Analyzer (CO) Model : 48i
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : CM08140004

Standard Gas Concentration

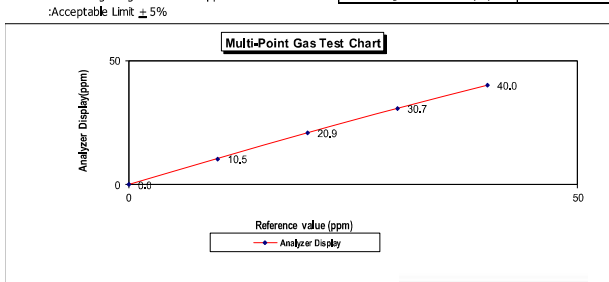
Sulphur Dioxide (SO₂) 42.89 PPM
Nitric Oxide (NO) 46.77 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 965.9 PPM
Cylinder No. : EB01159156
Expiration Date : Nov 06, 2026

Dilutor Detail

Manufacturer : Thermo Scientific
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

	Reference Value (ppm)	Analyzer Display (ppm)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0,0	0,0	0,0	0,0
Level 2	20,00%	10,0	10,5	0,5	4,8
Level 3	40,00%	20,0	20,9	0,9	4,3
Level 4	60,00%	30,0	30,7	0,7	2,3
Level 5	80,00%	40,0	40,0	0,0	0,0
Remark : Measuring Range	50,0 ppm		Average Difference (%)	2,27	



Calculate by

3/9/2567

Approve by

3 Sep 2024

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

Test Date : June 14, 2024

Equipment : Gas Analyzer (CO) Model : 48i
Manufacturer : Thermo Scientific Serial Number : 1182920018

Standard Gas Concentration

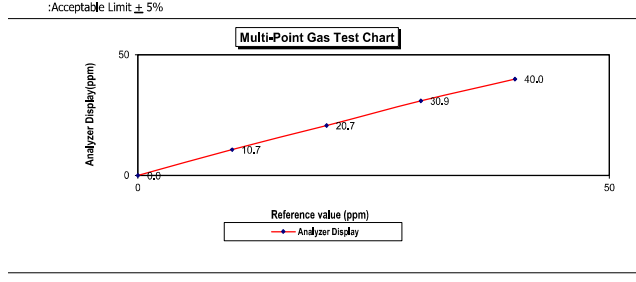
Sulphur Dioxide (SO₂) 42.89 PPM
Nitric Oxide (NO) 46.77 PPM
Methane (CH₄) - PPM
Carbon Monoxide (CO) 965.9 PPM
Cylinder No. : EB0159156
Expiration Date : Nov 06, 2026

Dilutor Detail

Manufacturer : Thermo Scientific
Model : 146i
Serial Number : 1180540071

Multi-point gas test data

	Reference Value (ppm)	Analyzer Display (ppm)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0,0	0,0	0,0	0,0
Level 2	20,00%	10,0	10,7	0,7	6,5
Level 3	40,00%	20,0	20,7	0,7	3,4
Level 4	60,00%	30,0	30,9	0,9	2,9
Level 5	80,00%	40,0	40,0	0,0	0,0
Remark : Measuring Range	50,0 ppm		Average Difference (%)	2,57	



Calculate by

14/06/2567

Approve by

14 June 2024

MULTI-POINT GAS TEST REPORT

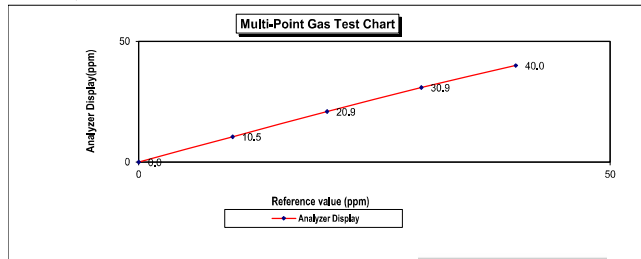
Test Date : Sep 3, 2024

Equipment : Gas Analyzer (CO) Model : 48C
Manufacturer : Thermo Environmental Instruments Serial Number : 48C-62494-335/5

Standard Gas Concentration		Dilutor Detail	
Sulphur Dioxide (SO ₂)	42.89 PPM	Manufacturer :	Thermo Scientific
Nitric Oxide (NO)	46.77 PPM	Model :	146i
Methane (CH ₄)	- PPM	Serial Number :	1180540071
Carbon Monoxide (CO)	965.9 PPM		
Cylinder No. :	EB01159156		
Expiration Date :	Nov 06, 2026		

Multi-point gas test data

	Reference Value (ppm)	Analyzer Display (ppm)	Difference Error	Percent Error	[% Error]
Level 1	Zero	0.0	0.0	0.0	0.0
Level 2	20.00%	10.5	0.5	4.8	4.8
Level 3	40.00%	20.9	0.9	4.3	4.3
Level 4	60.00%	30.9	0.9	2.9	2.9
Level 5	80.00%	40.0	0.0	0.0	0.0
Remark : Measuring Range	50.0 ppm		Average Difference (%)	2.40	
:Acceptable Limit \pm 5%					



Calculate by

3 / 9 / 2567

Approve by

3 / Sep / 2024

Page 1 of 1

เอกสารไม่ควบคุม

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA PROTOCOL STANDARD

Customer: AIR LIQUIDE (THAILAND)
LTD
Part Number: E05N191E15A0014
Cylinder Number: EB0162121
Laboratory: 124 - Plumsteadville - PA
PGVP Number: A12023
Gas Code: CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂, BALN
Reference Number: 160-402772205-1
Cylinder Volume: 144.0 CF
Cylinder Pressure: 2016 PSIG
Valve Outlet: 560
Certification Date: Jul 06, 2023
Expiration Date: Jul 06, 2031

Certification performed in accordance with EPA Traceability Protocol for Analytical and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012) document EPA 803/R-12/021, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interferences. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mass/volume basis unless otherwise noted. The results apply only to the items tested. The report shall not be reproduced except in full without approval of the laboratory. Do not use this cylinder before 100 ppm, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS				
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty
NOX	100.0 PPM	100.4 PPM	G1	\pm 0.9% MST Traceable
NITRIC OXIDE	100.0 PPM	100.2 PPM	G1	\pm 0.9% MST Traceable
SULFUR DIOXIDE	100.0 PPM	100.0 PPM	G1	\pm 1.4% MST Traceable
CARBON MONOXIDE	200.0 PPM	199.2 PPM	G1	\pm 0.3% MST Traceable
CARBON DIOXIDE	8.000 %	7.982 %	G1	\pm 1.2% MST Traceable
NITROGEN	Balance			

CALIBRATION STANDARDS				
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty
DMIS	104302308	CC754364	96.36 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	\pm 0.4%
PRM	12218101	APE1814048	100.19 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	\pm 0.3%
DMIS	2023042525	CC754381	96.52 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	\pm 0.4%
PRM	12406	0913660	15.01 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	\pm 1.5%
DMIS	15340020002	ERR150037	9.693 PPM NITROGEN DIOXIDE/NITROGEN	\pm 1.8%
NITRM	100102-22	KALJ03620	97.88 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	\pm 0.8%
CO	230601	CC748902	249.47 PPM CARBON MONOXIDE/NITROGEN	\pm 0.3%
NITRM	130606-02	CC411738	13.355 PPM CARBON DIOXIDE/NITROGEN	\pm 0.6%

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Nicolet 850 FTIR AUP2010245 CO2	FTIR	Jun 15, 2023
SIEMENS ULTRAMAT6E N1-CR-180	NDIR	Jun 14, 2023
Nicolet 850 FTIR AUP2010245 NO	FTIR	Jun 29, 2023
Nicolet 850 FTIR AUP2010245 NO2	FTIR	Jun 16, 2023
Nicolet 850 FTIR AUP2010245 SO2	FTIR	Jun 08, 2023

Approved for Release

Page 1 of 1

เอกสารไม่ควบคุม

THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau
Date of Issue : 22 February, 2024 Certification No. : 098/24
Page : 1 of 5

Object : Wind Speed & Wind Direction Data Logger

Manufacturer : SCARLET/TECH

Type : WL-21

Mfg Code : Wireless Receiver 2111DR0052

Wind Sensor 2111DT0052

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,

Bangchak, Phrahanong, Bangkok 10260.

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1008.5 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL : Wind Aft Plotting Board

: Micromanometer Theodor Friedrich FC014 Serial No. 9310119 : HOOK GAGE NO 1425

N.I.S.T. Test Reference Number 731/241480 : Standard Velocity at 20 : 35 m/sec

: Ultrasonic Anemometer Model QA-650-3TV (sensor TR-90AH)

Serial Number 110730020 (sensor 125629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION : Standard Velocity at 0 - 20 m/sec

STANDARD THERMOMETER : Theodor Friedrich : Dry No. 6300/04 Wet No. 6389/04

: Testo, testo 645 Serial No. 02948007 : ThermoSchneider No. 918802

STANDARD BAROMETER : Digital Barometer Vaisala Type PTB220 No. V1220015

: Digital Barometer Vaisala Type PTB351HW No. V1220001

Calibrated by : Natchapong

Mr. Watcharapol Subwat

Mechanical Engineer

Signed :

Mr. Pichet Jiramest

(Authorized Signatory

for the Chief

Sub-Standard Instrument

เอกสารไม่ควบคุม

THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

22 February, 2024 Certification No. 098/24

Page : 2 of 5

Standard	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure	Vacuum	Velocity	Velocity	Correction
Ultrasonic Anemometer					
m/sec	hPa	hPa	ft/sec	m/sec	m/sec
1.00	-	-	-	1.0	0.00
3.02	-	-	-	3.0	0.02
5.00	-	-	-	5.0	0.00
7.04	-	-	-	7.0	0.04
9.02	-	-	-	9.0	0.02
11.02	-	-	-	11.0	0.02
13.01	-	-	-	13.0	0.01
15.01	-	-	-	15.0	0.01
17.02	-	-	-	16.9	0.12
20.02	-	-	-	19.9	0.12

Wind Aft Plotting Board	
US DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	90
180	180
270	270

Calibrated by :

Mr. Watcharapol Subwat

Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



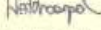
The Result of Calibration

Certification No. 098/24

22 February, 2024

Page : 3 of 5

Standard Barometer	Tested Barometer	Correction
Pressure	Pressure	mmHg
1010.84	1011	-0.16
1010.80	1010	0.00
1011.71	1012	-0.29
1012.17	1012	-0.17
1012.31	1012	0.31
1012.25	1012	0.25
1012.78	1013	-0.21
1012.95	1012	0.95
1013.52	1014	-0.48
1014.16	1014	0.16
1015.79	1016	-0.21
1016.00	1016	0.00
1015.86	1016	-0.14
1015.69	1015	0.69
1011.51	1012	-0.49
1011.80	1012	-0.20
1012.06	1012	0.06
1012.81	1013	-0.19
1013.22	1013	0.22
1013.48	1013	0.48
Average		0.06

Calibrated by : 
Mr. Watchanapol Subwat
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section
Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม




The Result of Calibration

Certification No. 098/24

22 February, 2024

Page : 4 of 5

Standard Barometer	Tested Barometer	Correction
Pressure	Pressure	mmHg
758.19	758	0.19
758.01	758	0.01
758.84	759	-0.16
758.19	759	0.19
758.29	759	0.29
758.25	759	0.25
758.89	760	-0.35
758.77	760	-0.23
760.20	760	0.20
760.88	760	0.88
761.80	762	-0.10
762.08	762	0.08
761.86	762	-0.04
761.83	762	-0.17
761.89	768	-0.31
761.91	768	-0.09
762.11	768	0.11
761.67	760	-0.33
761.99	760	-0.02
763.18	763	0.18
Average		0.02

Calibrated by : 
Mr. Watchanapol Subwat
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section
Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



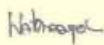
The Result of Calibration

Certification No. 098/24

22 February, 2024

Page : 5 of 5

Standard Temp. °C	Temperature Sensor Reading	
	Reading °C	Correction °C
45.2	45	0.2
30.3	30	0.3
15.8	15	0.6

Calibrated by : 
Mr. Watchanapol Subwat
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section
Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue : 23 March, 2024

Certification No. : 121/24

Page : 1 of 5

Object : Wind Speed & Wind Direction Data Logger

Manufacturer : SCARLET/TECH

Type : WL-21

Mfg Code : Wireless Receiver : 2111DR0058

Wind Sensor : 2111DT0058

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.

81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,

Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260.

Calibration Condition : Temperature : 25.1 °C Barometric Pressure : 1011.9 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL : Wind Airt Plotting Board

: Micromanometer : Theodor Friedrich FG014 Serial No. 0319119 : HOOK GAGE NO. 1425

N.I.S.T. Test Reference Number : T31/241460 : Standard Velocity at 20 - 30 m/sec

: Ultrasonic Anemometer : Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH-I)

Serial Number 110730029 (sensor 120629586)


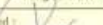
JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION : Standard Velocity at 0 - 20 m/sec

STANDARD THERMOMETER : Theodor Friedrich : Dry No. 8390/94 Wet No. 8389/94

: Iserlo, Iserlo 645 Serial No. 02845057 : Thermoschneider No. 918802

STANDARD BAROMETER : Digital Barometer Vaisala Type PTB220 No. V1220015

: Digital Barometer Vaisala Type PTB130 No. V1300015

Calibrated by :  Signed :  (Authorized Signatory for the Chief Sub-Standard Instruments)

Mr. Watchanapol Subwat

Mr. Flood Pramual

Mechanical Engineer

Sub-Standard Instruments

เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804,0-2399-0469

The Result of Calibration

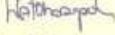
Certification No. 121/24

13 March, 2024

Page : 2 of 5

Standard	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure	Velocity	Velocity	Velocity	Correction
Ultrasonic Anemometer	m/sec	m/sec	m/sec	m/sec	m/sec
1.00	-	-	-	1.0	0.00
3.02	-	-	-	3.0	0.02
5.00	-	-	-	5.0	0.00
7.04	-	-	-	7.0	0.04
9.02	-	-	-	9.0	0.12
11.02	-	-	-	11.0	0.02
13.01	-	-	-	13.0	0.01
15.01	-	-	-	15.0	0.01
17.02	-	-	-	17.0	0.02
20.02	-	-	-	19.9	0.12

Wind Aloft Plotting Board.	
U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	90
180	180
270	270

Calibrated by : 
Mr. Watcharapol Subwat
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section
Meteorological Instruments Bureau



เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804,0-2399-0469

The Result of Calibration

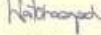
Certification No. 121/24

13 March, 2024

Page : 3 of 5

Standard Barometer	Tested Barometer	Correction
Pressure	Pressure	mbar
1008.99	1009	0.99
1009.45	1010	-0.55
1010.10	1010	-0.10
1010.94	1011	-0.06
1011.46	1011	0.46
1011.84	1012	-0.16
1012.06	1012	0.06
1013.04	1013	0.04
1013.18	1013	0.18
1012.89	1013	-0.11
1013.20	1013	0.20
1013.44	1013	0.44
1013.81	1014	-0.19
1014.19	1014	0.19
1015.36	1015	-0.04
1016.23	1015	0.23
1015.84	1015	0.64
1015.23	1015	0.23
1012.87	1013	-0.13
1013.83	1014	-0.37

Average 0.28

Calibrated by : 
Mr. Watcharapol Subwat
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section
Meteorological Instruments Bureau



เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804,0-2399-0469

The Result of Calibration

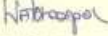
Certification No. 121/24

13 March, 2024

Page : 4 of 5

Standard Barometer	Tested Barometer	Correction
Pressure	Pressure	mmHg
757.26	757	0.26
757.16	757	0.16
757.84	758	-0.36
758.27	758	0.27
758.68	758	0.68
758.94	759	-0.06
759.11	759	0.11
759.84	760	-0.16
759.96	760	-0.06
759.73	760	-0.27
759.96	760	-0.04
760.14	760	0.14
760.42	761	-0.58
760.70	761	-0.30
762.03	762	0.03
762.24	762	0.24
761.79	762	-0.21
761.48	762	-0.62
762.71	760	-0.29
760.28	760	0.28

Average -0.03

Calibrated by : 
Mr. Watcharapol Subwat
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section
Meteorological Instruments Bureau



เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804,0-2399-0469


The Result of Calibration

Certification No. 121/24

13 March, 2024

Page : 5 of 5

Standard Temp.	Temperature Sensor Reading	
	Reading	Correction
°C	°C	°C
45.1	45	0.1
30.2	30	0.2
15.4	16	-0.6

Calibrated by : 
Mr. Watcharapol Subwat
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section
Meteorological Instruments Bureau



เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue : 22 February, 2024

Certification No. : 097/24

Page : 1 of 5

Object : Wind Speed & Wind Direction Data Logger

Manufacturer : SCARLET/TECH

Type : WL-21

Mfg Code : Wireless Receiver : 2112DR0065

Wind Sensor : 2112DT0065

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.

81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,

Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260.

Calibration Condition : Temperature : 25.1 °C Barometric Pressure : 1009.8 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL : Wind Aloft Plotting Board

: Micromanometer : Theodor Friedrichs FC014 Serial No. 9310119 : HOOK GAGE NO 1425

N.I.S.T. Test Reference Number : 731/241460 : Standard Velocity at 20 - 30 m/sec

: Ultrasonic Anemometer : Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH)
Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION : Standard Velocity at 0 - 20 m/sec

STANDARD THERMOMETER : Theodor Friedrich : Dry No.8390/94 Wet No. 8389/94

: Isetto, Isetto 645 Serial No. 03948057 : Thermoschneider No.918852

STANDARD BAROMETER : Digital Barometer Vaisala Type PTB220 No. V1220015

: Digital Barometer Vaisala Type PTB301 No. K430001

Calibrated by : *Watharapol*

Signed :

(Authorized Signatory)

Mr. Watharapol Subwat

Mr. Prabod Prommit

for the Chief

Mechanical Engineer

Sub-Standard Instrument

เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

22 February, 2024

Certification No. 097/24

Page : 2 of 5

Standard Ultrasonic Anemometer	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure m/sec	Velocity m/sec	Velocity m/sec	Velocity m/sec	Correction m/sec
1.00	-	-	-	1.0	0.00
3.02	-	-	-	2.9	0.12
5.00	-	-	-	4.9	0.10
7.04	-	-	-	7.0	0.04
9.02	-	-	-	9.0	0.02
11.02	-	-	-	11.0	0.02
13.01	-	-	-	13.0	0.01
15.01	-	-	-	15.0	0.01
17.02	-	-	-	17.0	0.02
20.02	-	-	-	20.0	0.02

Wind Aloft Plotting Board.	
U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	90
180	180
270	270

Calibrated by :

Mr. Watharapol Subwat

Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

Certification No. 097/24

22 February, 2024

Page : 3 of 5

Standard Barometer Pressure	Tested Barometer Pressure	Correction mmHg
1010.84	1011	-0.16
1010.60	1011	-0.40
1011.21	1011	0.11
1012.17	1012	0.17
1012.31	1012	0.31
1012.25	1012	0.25
1012.79	1013	-0.21
1012.95	1012	0.95
1013.52	1014	-0.48
1014.16	1014	0.16
1015.79	1016	-0.21
1016.02	1016	0.02
1016.86	1016	-0.14
1016.89	1016	0.89
1011.51	1012	-0.49
1011.80	1012	-0.20
1012.06	1012	0.06
1012.81	1013	-0.19
1013.22	1013	0.22
1013.49	1014	-0.51

Average

0.03

Calibrated by :

Mr. Watharapol Subwat

Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

22 February, 2024

Certification No. 097/24

Page : 4 of 5

Standard Barometer Pressure	Tested Barometer Pressure	Correction mmHg
758.18	758	0.18
758.01	758	0.01
758.84	758	0.84
759.19	759	0.19
759.29	759	0.29
759.25	759	0.25
759.65	759	0.65
759.77	760	-0.23
760.20	760	0.20
760.66	760	0.66
761.90	762	-0.10
762.08	762	0.08
761.96	762	-0.04
761.83	762	-0.17
758.69	759	-0.31
758.91	759	-0.09
758.11	759	0.11
759.67	760	-0.33
759.96	760	-0.02
760.16	760	0.16

Average

0.12

Calibrated by :

Mr. Watharapol Subwat

Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

22 February, 2024

Certification No. 097/24

Page : 5 of 5

Standard Temp. °C	Temperature Sensor Reading	
	Reading °C	Correction °C
45.2	45	0.2
30.3	30	0.3
15.0	16	-0.2

Calibrated by : *Wathorapol*

Mr. Wathorapol Subwat
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section
Meteorological Instruments Bureau



เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue 13 March, 2024

Certification No. 123/24

Page : 1 of 5

Object : Wind Speed & Wind Direction Data Logger

Manufacturer : SCARLET/TECH

Type : WL-21

Mfg Code : Wireless Receiver 2311DR0037

Wind Sensor 2112D70102

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.

81 Soi Udonsuk 41, Sukhumvit Road,

Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260.

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1013.1 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL : Wind Aft Plotting Board

: Micromanometer Theodor Friedrichs FC214 Serial No. 9310119 : HOOK GAGE NO 1425

N.I.S.T. Test Reference Number T31/241460 : Standard Velocity at 25 - 30 m/sec

: Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH)

Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION : Standard Velocity at 0 - 20 m/sec

STANDARD THERMOMETER : Theodor Friedrich : Dry No.8390/94 Wet No. 8389/94

: Imko, Instr 845 Serial No. 02048057 : ThermoSchneider No.918602

STANDARD BAROMETER : Digital Barometer Vaisala Type PTB220 No. V1220015

: Digital Barometer Vaisala Type PTB390 No. V4320001

Calibrated by : *Wathorapol*

Signed : *Mil-Pinod Parnat*

Mr. Wathorapol Subwat

Mil-Pinod Parnat

Mechanical Engineer

(Authorized Signatory)

for the Chief

Sub-Standard Instrument

เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

13 March, 2024

Certification No. 123/24

Page : 2 of 5

Standard Ultrasonic Anemometer m/sec	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure m/sec 100	Vacuum m/sec 100	Velocity m/sec	Velocity m/sec	Correction m/sec
1.00	-	-	-	1.0	0.00
3.02	-	-	-	3.0	0.02
5.00	-	-	-	5.0	0.00
7.04	-	-	-	6.9	0.14
9.02	-	-	-	9.0	0.02
11.02	-	-	-	10.9	0.12
13.01	-	-	-	13.0	0.01
15.01	-	-	-	15.0	0.01
17.02	-	-	-	17.0	0.02
20.02	-	-	-	20.0	0.02

Wind Aft Plotting Board.	
U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	90
180	180
270	270

Calibrated by : *Wathorapol*

Mr. Wathorapol Subwat
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau



เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

13 March, 2024

Certification No. 123/24

Page : 3 of 5

Standard Barometer Pressure	Tested Barometer Pressure	Correction mm
1009.58	1009	0.58
1009.45	1009	0.45
1010.10	1010	0.10
1010.94	1011	-0.06
1011.46	1011	0.46
1011.84	1012	-0.16
1012.06	1012	0.06
1013.04	1013	0.04
1013.18	1013	0.18
1012.88	1013	-0.11
1013.26	1013	0.26
1013.44	1014	-0.56
1013.81	1014	-0.19
1014.19	1014	0.19
1015.96	1016	-0.04
1016.23	1016	0.23
1015.64	1016	-0.36
1015.23	1015	0.23
1012.87	1013	-0.13
1013.63	1013	0.63

Average 0.09

Calibrated by : *Wathorapol*

Mr. Wathorapol Subwat
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section
Meteorological Instruments Bureau



เอกสารไม่ควบคุม

Certificate of Calibration

Customer : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
Address : 81 Soi Udomrak 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Prakanong, Bangkok 10299
Certificate No : 24-SLM-234
Request No : Req-2024-1453

Unit Under Calibration Details

Measurement Item : Sound Level Meter
Microphone Class : 2
Manufacturer : Larson Davis
Microphone Model : 375062
Model : 3752
Microphone S/N : 013740
Serial Number : 000726
Preamplifier Model : PRM4120
ID : UAE-BFM-102262
Preamplifier S/N : 056087
Resolution : 0.1 dB
Instrument Status : Used


Calibration Environment and Details

Temperature : 23.3°C ± 0.2°C
Humidity : 30% RH ± 2% RH
Barometric Pressure : 101.3 kPa ± 0.1 kPa
Received Date : 1 July 2024
Calibrated Date : 10 July 2024
Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 60529-3:2013 Electromagnetic - Sound level meters - Part 3: Periodic tests
Location of Calibration : Lab Acoustic

Reference Standard

Instrument	Brand	Model	S/N	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	146273	20 August 2024	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest cal	EEA00234	26 July 2024	ISI
Audio Generator	Sennheiser	Evamill	111	9 October 2024	WV Electric

Note
The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor $k = 2$, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By : 
Mr. Nopadon Laungert
Service Calibration Engineer

Approved By : 
Mr. Pait Mahaveera
Calibration Engineer Supervisor
Issue Date : 10 July 2024

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 24-SLM-234
Request No : Req-2024-1453

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal Level	Before Adjust		After Adjust		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		UUC (dB)	ERR (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)			
Calibrator Setting								
1000 Hz 114 dB	113.76	114.4	0.64	113.8	-0.04	0.20	0.20	Pass

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SYANTER, Model SV 35A, SN, 50179.

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	(\pm dB)
A	31.3	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	(\pm dB)
A	31.3	0.10
C	30.4	0.10
Z	34.9	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
	A	C	Z			
FAST / 37-139						
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)			
125 Hz	0.0	0.1	0.1	0.60	1.3	Pass
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0	Pass
4000 Hz	1.2	1.2	1.2	0.60	1.0	Pass
8000 Hz	2.7	3.8	2.9	0.70	5.0	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 24-SLM-234
Request No : Req-2024-1453

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
	A (dB)	C (dB)	Z (dB)			
FAST / 37-139						
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)			
63 Hz	-0.1	0.0	0.0	0.20	2.0	Pass
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5	Pass
250 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5	Pass
500 Hz	0.0	0.1	0.0		1.5	Pass
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0	Pass
2000 Hz	0.0	0.1	0.0		2.0	Pass
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0	Pass
8000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0	Pass
16000 Hz	0.0	-0.1	-0.1		+5, -INF	Pass

6. Frequency and time weightings at 1 kHz

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
FAST / 37-139	REF	UUC	ERR			
UUC Weighting	(dB)	(dB)	(dB)			
A	114.00	114.0	0.0	0.20	0.20	Pass
C	114.00	114.0	0.0		0.20	Pass
Z	114.00	114.0	0.0		0.20	Pass

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
37-139 / A	REF	UUC	ERR			
UUC Time Response	(dB)	(dB)	(dB)			
Fast	114.00	114.0	0.0	0.20	0.10	Pass
Slow	114.00	114.0	0.0		0.10	Pass
Log	114.00	114.0	0.0		0.10	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 24-SLM-234
Request No : Req-2024-1453

7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
FAST / A / 37-139	UUC			
STD Setting	(dB)			
Initial	114.0			
Final	114.0			
Deviation	0.0	0.10	0.30	Pass

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
FAST / A / 37-139	REF	UUC	ERR			
STD dB	(dB)	(dB)	(dB)			
119.00	119	119.0	0.0	0.10	1.1	Pass
114.00	114	114.0	0.0		1.1	Pass
120.00	120	120.0	0.0		1.1	Pass
124.00	124	124.0	0.0		1.1	Pass
110.00	110	110.0	0.0		1.1	Pass
116.00	116	116.0	0.0		1.1	Pass
100.00	100	100.0	0.0		1.1	Pass
104.00	104	104.0	0.0		1.1	Pass
90.00	90	90.0	0.0		1.1	Pass
94.00	94	94.0	0.0		1.1	Pass
80.00	80	80.0	0.0		1.1	Pass
84.00	84	84.0	0.0		1.1	Pass
70.00	70	70.0	0.0		1.1	Pass
74.00	74	74.0	0.0		1.1	Pass
60.00	60	60.0	0.0		1.1	Pass
64.00	64	64.0	0.0		1.1	Pass
50.00	50	50.0	0.0	0.10	1.1	Pass
54.00	54	54.0	0.0		1.1	Pass
40.00	40	40.0	0.0		1.1	Pass
44.00	44	44.0	0.0		1.1	Pass
40.00	40	40.0	0.0		1.1	Pass
42.00	42	42.0	0.0		1.1	Pass
40.00	40	40.0	0.0	0.10	1.1	Pass
42.00	42	42.0	0.0		1.1	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 24-SLM-234
Request No : Req-2024-1453

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)	Result
		REF	ERR			
FAST / A		dB	dB			
UUC Range		dB	dB			
37-239	40.30	40.4	0.1	0.30	1.1	Pass
	114	114.0	0.0		1.1	Pass

10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)	Result
			REF	ERR			
A / 37-139	Timeburst	dB	dB	dB			
UUC Time Response	(ms)	dB	dB	dB			
Fast	200	135.0	134.9	-0.1	0.20	1.0	Pass
	2	118.0	117.8	-0.8		+1.0, -2.5	Pass
	0.25	109.0	108.8	-0.4		+1.5, -5.0	Pass
Slow	200	128.6	128.3	-0.1		1.0	Pass
	2	109.0	108.9	-0.1		+1.0, -5.0	Pass
	200	129.0	129.0	0.0		1.0	Pass
SEL	2	109.0	109.0	0.0	0.20	+1.0, -2.5	Pass
	0.25	100.0	99.8	-0.2		+1.5, -5.0	Pass

11. Peak C Sound level

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)	Result
			REF	ERR			
FAST / C / 95-142		dB	dB	dB			
STD Setting		dB	dB	dB			
Complete cycle	127.8	136.8	-0.0		0.20	1.0	Pass
Positive half cycle	136.8	136.2	-0.20			2.0	Pass
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20			2.0	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the

เอกสารไม่ควบคุม

File: IIR-ILM-01 Rev.04 Issue date: 6/24

Certificate No : 24-SLM-234
Request No : Req-2024-1453

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)	Result
FAST / A / 37-139	UUC			
STD Setting	(dB)			
Positive one-half cycle	145.8			
Negative one-half cycle	145.4			
Deviated	0.1	0.20	1.5	Pass

13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)	Result
FAST / A / 37-139	UUC			
STD Setting	(dB)			
Initial	138.0			
Final	138.0			
Deviated	0.0	0.10	0.30	Pass

Note :

Function	Maximum-permitted Uncertainty of measurement
1. Indication at the calibration check frequency	Not applicable
2. Self generated noise, Microphone installed	Not applicable
3. Self generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device	Not applicable
4. Acoustic signal test of frequency weightings at 10 Hz to 4 kHz	0.60 dB
4. Acoustic signal test of frequency weightings at 4 kHz to 10 kHz	0.70 dB
5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz	0.20 dB
6. Frequency and time weightings at 1 kHz	0.20 dB
7. Long Term Stability	0.10 dB
8. Level linearity on the reference level range	0.30 dB
9. Level linearity including the level range control	0.30 dB
10. Tone burst response	0.30 dB
11. Peak C Sound level	0.25 dB
12. Overload indication	0.25 dB
13. High Level Stability	0.10 dB

* Acceptance limit and Maximum permitted Uncertainty was IEC 61072-1:2011

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the

เอกสารไม่ควบคุม

File: IIR-ILM-01 Rev.04 Issue date: 6/24

Certificate No : 24-SLM-234
Request No : Req-2024-1453

Decision Rule for Statements of Conformity

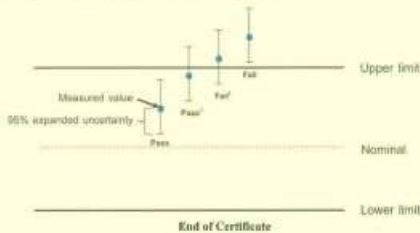
The standard decision rule employed for the statements of conformity to each calibration result will be applied using IEC 61072-1:2011 Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification as following Fig. and comments

Pass - The measurement result plus the expanded uncertainty with a 95% coverage probability were within the limit.

Pass¹ - The measurement result was within the limit. However, a portion of the expanded uncertainty of measurement at 95% exceeds the limit.

Fail¹ - The measurement result was not in the limit. However, a portion of the expanded uncertainty of measurement at 95% is within the limit.

Fail - The measurement result plus the expanded uncertainty with a 95% coverage probability were outside the limit.



End of Certificate

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the

เอกสารไม่ควบคุม

File: IIR-ILM-01 Rev.04 Issue date: 6/24

Certificate of Calibration

Customer : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
Address : 41 Soi Udonnok 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Prakanong, Bangkok 10260
Request No : Req-2024-1457

Item Under Calibration Details

Measurement item	Sound Level Meter	Microphone Class : 2
Manufacturer	Toson Daini	Microphone Model : 375A/04
Model	1x12	Microphone S/N : 351837
Serial Number	0005290	Preamplifier Model : PRM1-CT2H
ID	UAE-DFM-106-2502	Preamplifier S/N : 050777
Resolution	0.1 dB	Instrument Status : Good

Calibration Environment and Details

Temperature	23 °C ± 2 °C
Humidity	30 %RH ± 20 %RH
Barometric Pressure	1013 hPa ± 30 hPa
Received Date	2 July 2024
Calibrated Date	11 July 2024
Calibration Procedure	In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-1 : 2013 Electromechanical - Sound level meters - Part 1: Periodic tests
Location of Calibration	Lab Acoustic


Reference Standard

Instrument	Brand	Model	S/N	Our calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	118273	20 August 2024	GRAS
Multi-frequency Calibrator	Qore	Quick-cal	EP-A000234	20 July 2024	DN
Audio Generator	Scolec	Scs4001	171	8 October 2024	WU Electric

Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor $k = 2$, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By : 
Mr. Noppadol Luangrit
Service Calibration Engineer

Approved By : 
Mr. Pachi Mahasarak
Calibration Engineer Supervisor
Issue Date : 11 July 2024

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the

เอกสารไม่ควบคุม

File: IIR-ILM-01 Rev.04 Issue date: 6/24

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the

เอกสารไม่ควบคุม

File: IIR-ILM-01 Rev.04 Issue date: 6/24



1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal	Before Adjust		After Adjust		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		UUC (dB)	ERR (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)			
FAST / A / 37.519	Level							
Calibrator Setting								
1000 Hz 114.0B	112.7b	114.1	0.34	113.8	-0.64	0.20	0.30	Pass

Note : Absolute uncertainty was established by the use of sound Calibrator Brand SVANTER, Model SV 33A, SW 33070

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37.519		
UUC Weighting	(dB)	(\pm dB)
A	25.4	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37.519		
UUC Weighting	(dB)	(\pm dB)
A	24.8	0.10
C	24.3	0.10
Z	20.8	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
	A	C	Z			
FAST / 37.519						
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)			
125 Hz	0.1	0.2	0.2	0.60	1.5	Pass
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0	Pass
4000 Hz	0.6	0.6	0.6	0.60	1.0	Pass
8000 Hz	0.8	0.8	0.9	0.70	1.0	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of INNOVATIVE INSTRUMENT CALIBRATION LAB

เอกสารไม่ควบคุม



5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
	A (dB)	C (dB)	Z (dB)			
FAST / 37.519						
STD Setting						
63 Hz	-0.2	-0.1	-0.1	0.20	2.0	Pass
125 Hz	-0.1	0.0	-0.1		1.5	Pass
250 Hz	-0.1	0.0	-0.1		1.5	Pass
500 Hz	-0.1	0.0	-0.1		1.5	Pass
1000 Hz	0.0	0.0	-0.1		1.0	Pass
2000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0	Pass
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0	Pass
8000 Hz	-0.1	-0.1	0.0		1.0	Pass
10000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1		> 1.0	Pass

6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		UUC (dB)	ERR (dB)			
FAST / 37.519	REF					
UUC Weighting						
A	114.00	114.0	0.0	0.20	0.20	Pass
C	114.00	114.0	0.0		0.20	Pass
Z	114.00	114.0	0.0		0.20	Pass

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		UUC (dB)	ERR (dB)			
37.519 / A	REF					
UUC Time Response						
Fast	114.00	114.0	0.0	0.20	0.10	Pass
Slow	114.00	114.0	0.0		0.10	Pass
Log	114.00	114.0	0.0		0.10	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of INNOVATIVE INSTRUMENT CALIBRATION LAB

เอกสารไม่ควบคุม



7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance	Result
FAST / A / 37.519	UUC	(\pm dB)	Limit (\pm dB)	
STD Setting	(dB)			
Initial	114.0			
Final	114.0			
Deviation	0.0	0.10	0.30	Pass

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		REF	UUC (dB)	ERR (dB)		
FAST / A / 37.519						
STD dB	(dB)					
125 Hz	127	127.0	0.0	0.30	1.0	Pass
134.0B	134	134.0	0.0		1.0	Pass
129.0B	129	129.0	0.0		1.0	Pass
124.0B	124	124.0	0.0		1.0	Pass
100.0B	100	100.0	0.0		1.0	Pass
114.0B	114	114.0	0.0		1.0	Pass
100.0B	100	100.0	0.0		1.0	Pass
104.0B	104	104.0	0.0		1.0	Pass
99.0B	99	99.0	0.0		1.0	Pass
94.0B	94	93.9	-0.1		1.0	Pass
89.0B	89	88.8	-0.1		1.0	Pass
84.0B	84	83.9	-0.1		1.0	Pass
79.0B	79	78.8	-0.1		1.0	Pass
74.0B	74	73.8	-0.1		1.0	Pass
69.0B	69	68.9	-0.1		1.0	Pass
64.0B	64	63.8	-0.1		1.0	Pass
59.0B	59	58.8	-0.1		1.0	Pass
54.0B	54	53.8	-0.1		1.0	Pass
49.0B	49	48.8	-0.1		1.0	Pass
44.0B	44	44.0	0.0		1.0	Pass
39.0B	39	39.1	0.1		1.0	Pass
34.0B	34	34.2	0.2		1.0	Pass
29.0B	29	29.2	0.2		1.0	Pass
24.0B	24	24.3	0.3		1.0	Pass
19.0B	19	19.4	0.4		1.0	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of INNOVATIVE INSTRUMENT CALIBRATION LAB

เอกสารไม่ควบคุม



9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		UUC (dB)	ERR (dB)			
FAST / A	REF					
UUC Range						
17-119	40.10	40.2	0.1	0.30	1.1	Pass
	114	114.0	0.0		1.1	Pass

10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
			REF	UUC (dB)	ERR (dB)		
A / 37.519	Toneburst						
UUC Time Response	(ms)	(dB)	(dB)	(dB)			
Fast	200	125.0	125.0	0.0	0.20	1.0	Pass
	2	118.0	117.9	-0.1		+1.0, -2.5	Pass
	0.25	109.0	108.8	-0.4		+1.5, -7.0	Pass
	200	128.8	128.5	-0.1		1.0	Pass
Slow	2	109.0	108.8	-0.1		+1.0, -5.0	Pass
	200	129.0	129.0	0.0		1.0	Pass
	2	109.0	109.0	0.0		+1.0, -2.5	Pass
	0.25	100.0	99.8	-0.2		+1.5, -6.0	Pass

11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		UUC (dB)	ERR (dB)			
FAST / C / 85.142	REF					
STD Setting	(dB)					
Complete cycle	137.4	136.8	-0.80	0.20	3.0	Pass
Positive half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0	Pass
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of INNOVATIVE INSTRUMENT CALIBRATION LAB

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 24-SLM-238
Request No : Req-2024-1487

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance	Result
FAST / A / 37-139	UUC	(± dB)	Limit	
STD Setting	(dB)		(± dB)	
Positive one-half cycle	138.8			
Negative one-half cycle	138.7			
Deviated	0.1	0.20	± 5	Pass

13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance	Result
FAST / A / 37-139	UUC	(± dB)	Limit	
STD Setting	(dB)		(± dB)	
Initial	138.0			
Final	138.0			
Deviated	0.0	0.10	0.30	Pass

Note:

Function	Maximum-permitted Uncertainty of measurement
1. Indication at the calibration check frequency	Not applicable
2. Self-generated noise, Microphone installed	Not applicable
3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device	Not applicable
4. Acoustic signal test of frequency weightings at 10 Hz to 4 kHz	0.60 dB
4. Acoustic signal test of frequency weightings at 14 kHz to 10 kHz	0.70 dB
5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with reference to 1 kHz	0.20 dB
6. Frequency and time weightings at 1 kHz	0.20 dB
7. Long Term Stability	0.10 dB
8. Level linearity in the reference level range	0.30 dB
9. Level linearity including the level range control	0.30 dB
10. Time least response	0.30 dB
11. Peak C Sound level	0.35 dB
12. Overload indication	0.25 dB
13. High Level Stability	0.10 dB

1. Acceptance limit and Maximum permitted Uncertainty was (IEC 61672-1:2011)

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of **เอกสารไม่ควบคุม**
P/06-03-03-01 Rev.04 Issue Date: 14/24

Certificate No : 24-SLM-238
Request No : Req-2024-1487

Decision Rule for Statements of Conformity

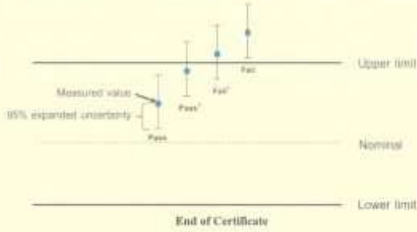
The stated decision rule employed for the statements of conformity in each calibration result will be applied using 0.61 (0.61-0.61) Guidelines on the Reporting of Compliance with Specifications as following Fig. and notations:

Pass - The measurement result plus the expanded uncertainty with a 95% coverage probability was within the limit

Pass¹ - The measurement result was within the limit, however, a portion of the expanded uncertainty of measurement is 95% outside the limit

Fail² - The measurement result was outside the limit, however, a portion of the expanded uncertainty of measurement is 95% within the limit

Fail - The measurement result plus the expanded uncertainty with a 95% coverage probability was outside the limit



The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of **เอกสารไม่ควบคุม**
P/06-03-03-01 Rev.04 Issue Date: 14/24

Certificate of Calibration

Customer : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
Address : 41 Sor Udonrak 47, Sukkum's Road, Bangkhru, Prakanong, Bangkok 10260
Certificate No : 24-SLM-238
Request No : Req-2024-1480

Unit Under Calibration Details

Measurement Item : Sound Level Meter
Manufacturer : Larson Davis
Model : Lx32
Serial Number : 0601203
ID : U/AE3FM1082602
Resolution : 0.1 dB
Microphone Class : 2
Microphone Model : 375B02
Microphone S/N : 11792
Preamplifier Model : PRMLx129
Preamplifier S/N : 036073
Instrument Status : Used

Calibration Environment and Details

Temperature : 23.1°C ± 1.1°C
Humidity : 50%RH ± 20%RH
Barometric Pressure : 1013 hPa ± 10 hPa
Received Date : 1 July 2024
Calibrated Date : 10 July 2024
Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3:2013 Electroacoustics—Sound level meters—Part 3: Periodic tests
Location of Calibration : Lab Acoustic

Instrument	Brand	Model	S/N	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188273	30 August 2024	GRAS
Multi-frequency Calibrator	Qnol	Qnol-cal	IFA000234	26 July 2024	TN
Audio Generator	Srwaoh	Srwaoh	131	8 October 2024	WK Electric

Note:
The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor k = 2, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By : 
Mr. Noppradol Luangjai
Service Calibration Engineer
Approved By : 
Mr. Puchi Malaycom
Calibration Engineer Supervisor
Issue Date : 10 July 2024

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of **เอกสารไม่ควบคุม**
P/06-03-03-01 Rev.04 Issue Date: 14/24

Certificate No : 24-SLM-238
Request No : Req-2024-1480

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal	Before Adjust		After Adjust		UNCERTAINTY	Acceptance	Result
FAST / A / 37-139	Level	UUC	ERR	UUC	ERR	(± dB)	Limit	
Calibrator Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)		(± dB)	
1000 Hz 114 dB	113.76	114.2	0.54	113.8	+0.04	0.20	0.30	Pass

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SYANTER, Model SV 35A, SN: 19879

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139	(dB)	(± dB)
UUC Weighting	(dB)	(± dB)
A	29.8	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139	(dB)	(± dB)
UUC Weighting	(dB)	(± dB)
A	29.4	0.10
C	28.8	0.10
Z	32.9	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY	Acceptance	Result
FAST / 37-139	A	C	Z	(± dB)	Limit	
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	(± dB)	
125 Hz	0.0	0.1	0.1	0.60	± 5	Pass
500 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	± 5	Pass
4000 Hz	0.7	0.7	0.7	0.60	± 5	Pass
8000 Hz	1.4	1.4	1.2	0.70	± 5	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of **เอกสารไม่ควบคุม**
P/06-03-03-01 Rev.04 Issue Date: 14/24

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting		Deviation from various Frequency			UNCERTAINTY	Acceptance Limit	Result
FAST / 27-139		Weighting Response curve					
STD Setting		A (dB)	C (dB)	Z (dB)	± dB		
63 Hz		-0.2	-0.1	-0.1	0.20	± 0.0	Pass
125 Hz		-0.1	0.0	-0.1		± 0.0	Pass
250 Hz		-0.1	0.0	-0.1		± 0.0	Pass
500 Hz		-0.1	0.0	-0.1		± 0.0	Pass
1000 Hz		0.0	0.0	-0.1		± 0.0	Pass
2000 Hz		0.0	0.0	0.0		± 0.0	Pass
4000 Hz		0.0	0.0	0.0		± 0.0	Pass
8000 Hz		-0.1	-0.1	0.0		± 0.0	Pass
16000 Hz		-0.1	-0.1	-0.1		± 0.0	Pass

6. Frequency and time weightings at 1 kHz

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)	Result
		REF	ERR			
FAST / 37-139						
UUC Weighting						
A	114.00	114.0	0.0	0.20	± 0.0	Pass
C	114.00	114.0	0.0		± 0.0	Pass
Z	114.00	114.0	0.0		± 0.0	Pass

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)	Result
		REF	ERR			
37-139 / A						
UUC Time Response						
Fast	114.00	114.0	0.0	0.20	± 0.0	Pass
Slow	114.00	114.0	0.0		± 0.0	Pass
Log	114.00	114.0	0.0		± 0.0	Pass

7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance Limit	Result
FAST / A / 37-139				
UUC				
STD Setting				
Initial	114.0	± 0.0	± 0.0	Pass
Final	114.0			
Deviation	0.0			

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)	Result
		REF	ERR			
FAST / A / 37-139						
STD dB						
110.00	130	130.0	0.0	0.30	± 0.0	Pass
114.00	134	134.0	0.0		± 0.0	Pass
120.00	120	120.0	0.0		± 0.0	Pass
124.00	124	124.0	0.0		± 0.0	Pass
110.00	110	110.0	0.0		± 0.0	Pass
114.00	114	114.0	0.0		± 0.0	Pass
100.00	100	100.0	0.0		± 0.0	Pass
104.00	104	104.0	0.0		± 0.0	Pass
90.00	86	86.5	-0.1		± 0.0	Pass
94.00	84	85.5	-0.1		± 0.0	Pass
80.00	86	88.5	-0.1		± 0.0	Pass
84.00	84	85.5	-0.1		± 0.0	Pass
70.00	70	70.5	-0.1		± 0.0	Pass
74.00	74	73.5	-0.1		± 0.0	Pass
60.00	60	60.5	-0.1		± 0.0	Pass
64.00	64	63.5	-0.1		± 0.0	Pass
50.00	50	50.5	-0.1		± 0.0	Pass
54.00	54	53.5	-0.1		± 0.0	Pass
40.00	40	40.5	-0.1		± 0.0	Pass
44.00	44	44.1	0.1		± 0.0	Pass
30.00	30	30.1	0.1		± 0.0	Pass

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)	Result
		REF	ERR			
FAST / A						
UUC Range						
37-139						
	114	114.0	0.0	0.30	± 0.0	Pass
	114	114.0	0.0		± 0.0	Pass

10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)	Result
			REF	ERR			
A / 37-139							
UUC Time Response							
Fast	200	135.0	133.0	0.0	0.20	± 0.0	Pass
	2	118.0	117.9	-0.1		± 0.0, ± 0.5	Pass
	0.25	100.0	100.6	-0.4		± 0.5, ± 0.0	Pass
Slow	200	128.6	128.5	-0.1		± 0.0	Pass
	2	100.0	100.0	-0.1		± 0.0, ± 0.0	Pass
	200	120.0	120.0	0.0		± 0.0	Pass
REL	2	100.0	100.1	-0.1		± 0.0, ± 0.5	Pass
	0.25	100.0	99.8	-0.2		± 0.5, ± 0.0	Pass

11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)	Result
		REF	ERR			
FAST / C / 90-142						
STD Setting						
Complete cycle	137.4	136.7	-0.70	0.20	± 0.0	Pass
Positive half cycle	136.4	136.2	-0.20		± 0.0	Pass
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		± 0.0	Pass

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance Limit	Result
FAST / A / 37-139				
UUC				
STD Setting				
Positive one-half cycle	143.7	± 0.0	± 0.0	Pass
Negative one-half cycle	143.8			
Deviation	-0.1			

13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance Limit	Result
FAST / A / 37-139				
UUC				
STD Setting				
Initial	138.0	± 0.0	± 0.0	Pass
Final	138.0			
Deviation	0.0			

Note:

Function	Maximum-permitted Uncertainty of measurement
1. Indication at the calibration check frequency	Not applicable
2. Self-generated noise, Microphone installed	Not applicable
3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device	Not applicable
4. Acoustic signal test of frequency weightings at 10 Hz to 4 kHz	0.60 dB
5. Acoustic signal test of frequency weightings at >4 kHz to 10 kHz	0.70 dB
6. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz	0.20 dB
7. Frequency and time weightings at 1 kHz	0.20 dB
8. Long Term Stability	0.10 dB
9. Level linearity on the reference level range	0.30 dB
10. Level linearity including the level range control	0.30 dB
11. Tone burst response	0.30 dB
12. Peak C Sound level	0.15 dB
13. Overload indication	0.25 dB
14. High Level Stability	0.10 dB

*Acceptance limit and Maximum-permitted Uncertainty was 0.5% (0.075-1.200)

Certificate No : 24-SLM-231
Request No : Req-2024-1430

Decision Rule for Statements of Conformity

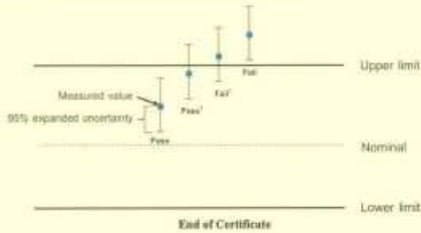
The standard decision rule employed for the statements of conformity on each calibration result will be applied using IEC 61010:2019, Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification as following Fig. and summarize

Pass - The measurement result plus the expanded uncertainty with a 95% coverage probability is within the limit.

Pass² - The measurement result was within the limit. However, a portion of the expanded uncertainty of measurement at 95% exceeds the limit.

Fail² - The measurement result was one of the limit. However, a portion of the expanded uncertainty of measurement at 95% is within the limit.

Fail - The measurement result plus the expanded uncertainty with a 95% coverage probability was outside the limit.



The results shown only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
P19-198-01-01-01 Rev.04 Issued on 2019.10.24

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate of Calibration

Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Address : 81 Soi Udonruek 41, Subhaneer Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok 10240
Request No : Req-2024-1439

Certificate No : 24-SLM-240

Unit Under Calibration Details

Measurement item : Sound Level Meter
Microphone Class : 2
Manufacturer : Larson Davis
Microphone Model : 251A04
Model : LA12
Microphone S/N : 323471
Serial Number : 9005294
Preamplifier Model : PFM1aTDC
ID : 13AEETM1142592
Preamplifier S/N : 071449
Resolution : 0.1 dB
Instrument Status : Good

Calibration Environment and Details


Temperature : 23.3 °C ± 0.2 °C
Humidity : 20 %RH ± 20 %RH
Barometric Pressure : 1013.2 hPa ± 10 hPa
Received Date : 2 July 2024
Calibrated Date : 11 July 2024
Calibration Procedure : Reference method CP-SLM-01 based on IEC 61672-3 : 2013 Electromechanics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests
Location of Calibration : Lab Acoustic

Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188271	28 August 2024	GRAS
Multifrequency Calibration	Quest	Quest-cal	TF A000234	26 July 2024	ISI
Audio Generator	Sruek	Sruek01	111	3 October 2024	WK Electric

Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor k = 2, providing a level of confidence approximately 95 %

Calibrated By : 
Mr. Nopadon Luang
Service Calibration Engineer

Approved By : 
Mr. Paet Mahavorn
Calibration Engineer Supervisor
Issue Date : 11 July 2024

The results shown only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
P19-198-01-01-01 Rev.04 Issued on 2019.10.24

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 24-SLM-240
Request No : Req-2024-1439

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal	Before Adjust		After Adjust		UNCERTAINTY	Acceptance Limit	Result
	Level	UUC	ERR	UUC	ERR			
	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)			
Calibrator Setting						(\pm dB)		
1000 Hz 114 dB	113.76	113.3	1.54	113.8	+0.04	0.20	0.30	Pass

Note : Absolute uncertainty was established by the use of Sound Calibrator Brand SYANTER, Model SY 30A, INC. 50079

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	(± dB)
A	27.1	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139		
UUC Weighting	(dB)	(± dB)
A	26.6	0.10
C	28.2	0.10
Z	26.8	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings

(Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY	Acceptance Limit	Result
	A	C	Z			
	FAST / 37-139	(dB)	(dB)	(dB)	(± dB)	
STD Setting						
125 Hz	0.0	0.2	0.1	0.00	1.0	Pass
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.00	1.0	Pass
4000 Hz	0.2	0.3	0.4	0.00	3.0	Pass
5000 Hz	-0.5	-0.4	-0.2	0.00	0.0	Pass

The results shown only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
P19-198-01-01-01 Rev.04 Issued on 2019.10.24

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 24-SLM-240
Request No : Req-2024-1439

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UTC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance Limit (± dB)	Result
FAST / 37-139	Weighting Response curve					
STD Setting	A (dB)	C (dB)	Z (dB)	0.20		
63 Hz	-0.2	0.0	0.0		2.0	Pass
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5	Pass
250 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5	Pass
500 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5	Pass
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0	Pass
2000 Hz	0.0	0.0	0.0		2.0	Pass
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0	Pass
8000 Hz	0.0	0.0	0.0		2.0	Pass
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1		+5. -10.0	Pass

5. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (± dB)	Acceptance	
FAST / 37-139	REF	UUC	ERR		Limit (± dB)	Result
UUC Weighting	(dB)	(dB)	(dB)			
A	114.00	114.0	0.0	0.20	0.20	Pass
C	114.00	114.0	0.0		0.20	Pass
Z	114.00	114.0	0.0		0.20	Pass

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY Limit (± dB)	Acceptance Limit (± dB)	Result
37-139 / A	REF	UUC (dB)	ERR (dB)			
UUC Time Response				± 0.01		
Fast	114.00	114.0	0.0		0.10	Pass
Slow	114.00	114.0	0.0	0.01	0.10	Pass
Log	114.00	114.0	0.0		0.10	Pass

The results shown only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
P19-198-01-01-01 Rev.04 Issued on 2019.10.24

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 24-SLM-240
Request No : Req-2024-1459

7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance	Result
FAST / A / 37-139	UUC		Limit	
STD Setting	(dB)	(\pm dB)	(\pm dB)	
Initial	134.0			
Final	134.0			
Deviated	0.0	0.10	0.30	Pass

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation	UNCERTAINTY	Acceptance	Result
FAST / A / 37-139	REF	UUC		Limit	
STD dB	(dB)	(dB)	(dB)	(\pm dB)	
139.00	139	139.0	0.0	1.1	Pass
134.00	134	134.0	0.0	1.1	Pass
129.00	129	129.0	0.0	1.1	Pass
124.00	124	124.0	0.0	1.1	Pass
119.00	119	119.0	0.0	1.1	Pass
114.00	114	114.0	0.0	1.1	Pass
109.00	109	109.0	0.0	1.1	Pass
104.00	104	104.0	0.0	1.1	Pass
99.00	99	99.0	0.0	1.1	Pass
94.00	94	94.0	0.0	1.1	Pass
89.00	89	89.0	0.0	1.1	Pass
84.00	84	84.0	0.0	1.1	Pass
79.00	79	79.0	0.0	1.1	Pass
74.00	74	74.0	0.0	1.1	Pass
69.00	69	69.0	0.0	1.1	Pass
64.00	64	64.0	0.0	1.1	Pass
59.00	59	59.0	0.0	1.1	Pass
54.00	54	54.0	0.0	1.1	Pass
49.00	49	49.0	0.0	1.1	Pass
44.00	44	44.0	0.0	1.1	Pass
39.00	39	39.0	0.0	1.1	Pass
34.00	34	34.0	0.0	1.1	Pass
29.00	29	29.0	0.0	1.1	Pass
24.00	24	24.0	0.0	1.1	Pass
19.00	19	19.0	0.0	1.1	Pass
14.00	14	14.0	0.0	1.1	Pass
9.00	9	9.0	0.0	1.1	Pass
4.00	4	4.0	0.0	1.1	Pass

The results related only to the items calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the client.

เอกสารไม่ควบคุม

094-100-0130-01 Rev.04 Issue date: 14/14

Certificate No : 24-SLM-240
Request No : Req-2024-1459

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance	Result
FAST / A	REF	UUC		Limit	
UUC Range	(dB)	(dB)	(dB)	(\pm dB)	
37-139	41.90	42.1	0.2	1.1	Pass
	134	134.0	0.0	1.1	Pass

10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance	Result
A / 37-139	Toneburst	Ref	UUC		Limit	
UUC Time Response	Initial	(dB)	(dB)	(dB)	(\pm dB)	
Fast	200	133.0	134.9	-0.1	1.0	Pass
	2	133.0	137.9	-0.1	+1.0, -2.5	Pass
	0.25	100.0	100.8	-0.2	+1.5, -0.5	Pass
Slow	200	128.0	128.3	-0.1	1.0	Pass
	2	100.0	100.9	-0.1	+1.0, -5.0	Pass
	200	129.0	129.0	0.0	1.0	Pass
SCL	2	100.0	100.1	-0.1	+1.0, -2.5	Pass
	0.25	100.0	100.0	0.0	+1.5, -5.0	Pass

11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance	Result
FAST / C / 95-142	REF	UUC		Limit	
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)	(\pm dB)	
Complete cycle	137.4	136.8	-0.60	1.0	Pass
Positive half cycle	136.4	136.2	-0.20	2.0	Pass
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20	2.0	Pass

The results related only to the items calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the client.

เอกสารไม่ควบคุม

094-100-0130-01 Rev.04 Issue date: 14/14

Certificate No : 24-SLM-240
Request No : Req-2024-1459

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance	Result
FAST / A / 37-139	UUC		Limit	
STD Setting	(dB)	(\pm dB)	(\pm dB)	
Positive one-half cycle	140.0			
Negative one-half cycle	140.7			
Deviated	-0.1	0.20	2.5	Pass

13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance	Result
FAST / A / 37-139	UUC		Limit	
STD Setting	(dB)	(\pm dB)	(\pm dB)	
Initial	135.0			
Final	135.0			
Deviated	0.0	0.10	0.30	Pass

Note :

Function	Maximum-permitted Uncertainty of measurement
1. Indicators at the calibration check frequency	Not applicable
2. Self-generated noise, Microphone isolated	Not applicable
3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device	Not applicable
4. Acoustic signal test of frequency weightings at 10 Hz to 4 kHz	0.60 dB
4. Acoustic signal test of frequency weightings at 4 kHz to 10 kHz	0.70 dB
5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz	0.20 dB
6. Frequency and time weightings at 10 Hz	0.20 dB
7. Long Term Stability	0.10 dB
8. Level linearity on the reference level range	0.30 dB
9. Level linearity including the level range control	0.30 dB
10. Tone burst response	0.30 dB
11. Peak C Sound level	0.37 dB
12. Overload indication	0.25 dB
13. High Level Stability	0.10 dB

* Acoustics field and Maximum permitted Uncertainty was 0.60 dB (ISO 11811)

The results related only to the items calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the client.

เอกสารไม่ควบคุม

094-100-0130-01 Rev.04 Issue date: 14/14

Certificate No : 24-SLM-240
Request No : Req-2024-1459

Declaring Rule for Statements of Conformity

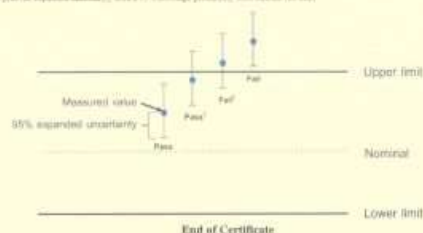
The standard decision rule employed for the statements of conformity for each calibration result will be applied using SLIM-03.00-0300 Guidelines on the Reporting of Compliance with Specifications as following Fig. and statement.

Pass - The measurement result plus the expanded uncertainty with a 95% coverage probability were within the limit.

Fail - The measurement result was within the limit. However, a portion of the expanded uncertainty of measurement at 95% exceeds the limit.

Fail - The measurement result was out of the limit. However, a portion of the expanded uncertainty of measurement at 95% is within the limit.

Fail - The measurement result plus the expanded uncertainty with a 95% coverage probability were outside the limit.



The results related only to the items calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the client.

เอกสารไม่ควบคุม

094-100-0130-01 Rev.04 Issue date: 14/14

Certificate of Calibration

Customer : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
Address : 81 Soi Sukumvit 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Prakanong, Bangkok
(1000)

Certificate No : 24-ILM-229
Request No : Req-2024-1448

Unit Under Calibration Details


Measurement item : Sound Level Meter
Microphone Class : Z
Manufacturer : Larson Davis
Microphone Model : 275B02
Model : LA72
Microphone S/N : 11782
Serial Number : 9009372
Pre-amplifier Model : PRM1X72B
ID : LAE2PM037280
Pre-amplifier S/N : 086132
Resolution : 0.1 dB
Instrument Status : Used


Calibration Environment and Details

Temperature : $23.3^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
Humidity : $50\% \text{RH} \pm 20\% \text{RH}$
Barometric Pressure : $1013 \text{ hPa} \pm 10 \text{ hPa}$
Received Date : 1 July 2024
Calibrated Date : 9 July 2024
Calibration Procedure : In-house method CP-ILM-01 based on IEC 61072-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests
Location of Calibration : Lab Acoustic

Instrument	Brand	Model	S/N	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	188773	20 August 2024	GRAS
Multifrequency Calibrator	Quest	Quest-cal	07A00234	26 July 2024	TSL
Audio Generator	Scansonic	Scansonic	131	8 October 2024	WR Electric

Note:
The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor $k = 2$, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By : 
Mr. Nopkiet Laungnit
Service Calibration Engineer

Approved By : 
Mr. Pank Mathoom
Calibration Engineer Supervisor

Issue Date : 9 July 2024

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
เอกสารไม่ควบบน
(ILM-700-01-01 Rev.04-01-01) 2024-07-09

Certificate No : 24-ILM-229
Request No : Req-2024-1448

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal	Before Adjust		After Adjust		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
	Level	UUC (dB)	ERR (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)			
Calibrator Setting								
1000 Hz 114 dB	113.76	114.7	0.94	113.8	-0.04	0.20	0.30	Pass

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTER, Model SV 33A, SN. 39079.

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37.139		
UUC Weighting	(dB)	(\pm dB)
A	52.8	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37.139		
UUC Weighting	(dB)	(\pm dB)
A	31.8	0.10
C	31.7	0.10
Z	33.0	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
	A	C	Z			
FAST / 37.139	(dB)	(dB)	(dB)			
STD Setting						
125 Hz	0.1	0.2	0.1	0.00	1.5	Pass
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.00	1.0	Pass
4000 Hz	0.3	0.3	0.4	0.00	3.0	Pass
8000 Hz	0.3	0.3	0.5	0.70	5.0	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
เอกสารไม่ควบบน
(ILM-700-01-01 Rev.04-01-01) 2024-07-09

Certificate No : 24-ILM-229
Request No : Req-2024-1448

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
	A (dB)	C (dB)	Z (dB)			
FAST / 37.139						
STD Setting						
80 Hz	-0.1	0.0	0.0	0.20	2.0	Pass
125 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5	Pass
250 Hz	-0.1	0.0	0.0		1.5	Pass
500 Hz	0.0	0.0	0.0		1.5	Pass
1000 Hz	0.0	0.0	0.0		1.0	Pass
2000 Hz	0.0	0.1	0.0		2.0	Pass
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0	Pass
8000 Hz	0.0	0.0	0.1		3.0	Pass
16000 Hz	0.0	0.0	0.0		± 5 , (NF)	Pass

6. Frequency and time weightings at 1000

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		REF	ERR			
FAST / 37.139						
UUC Weighting		(dB)	(dB)			
A	114.00	114.0	0.0	0.20	0.20	Pass
C	114.00	114.0	0.0		0.20	Pass
Z	114.00	114.0	0.0		0.20	Pass

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		REF	ERR			
25-139 / A						
UUC Time Response		(dB)	(dB)			
Fast	114.00	114.0	0.0	0.20	0.10	Pass
Slow	114.00	114.0	0.0		0.10	Pass
1m	114.00	114.0	0.0		0.10	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
เอกสารไม่ควบบน
(ILM-700-01-01 Rev.04-01-01) 2024-07-09

Certificate No : 24-ILM-229
Request No : Req-2024-1448

7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance	Result
FAST / A / 37.139	UUC	(\pm dB)	Limit (\pm dB)	
STD Setting	(dB)			
Initial	114.0			
Final	114.0			
Deviation	0.0	0.10	0.30	Pass

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		REF	UUC	ERR		
FAST / A / 37.139						
STD dB		(dB)	(dB)	(dB)		
130.00	130	130.0	0.0	0.30	1.5	Pass
134.00	134	134.0	0.0		1.5	Pass
138.00	138	138.0	0.0		1.5	Pass
142.00	142	142.0	0.0		1.5	Pass
146.00	146	146.0	0.0		1.5	Pass
150.00	150	150.0	0.0		1.5	Pass
154.00	154	154.0	0.0		1.5	Pass
158.00	158	158.0	0.0		1.5	Pass
162.00	162	162.0	0.0		1.5	Pass
166.00	166	166.0	0.0		1.5	Pass
170.00	170	170.0	0.0		1.5	Pass
174.00	174	174.0	0.0		1.5	Pass
178.00	178	178.0	0.0		1.5	Pass
182.00	182	182.0	0.0		1.5	Pass
186.00	186	186.0	0.0		1.5	Pass
190.00	190	190.0	0.0		1.5	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
เอกสารไม่ควบบน
(ILM-700-01-01 Rev.04-01-01) 2024-07-09

Certificate No : 24-SLM-229
Request No : Req-2024-1446

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured			UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		REF	UUC	ERR			
FAST / A	dB	dB	dB	dB			
37-139	10.10	29.6	0.5		0.30	1.1	Pass
	114	114.0	0.0			1.1	Pass

10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured			UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
			Ref	UUC	ERR			
A / 37-139	Timeburst	dB	dB	dB	dB			
UUC Time Response	(ms)							
Fast	200	137.0	137.0	0.0		0.20	-1.0	Pass
	2	118.0	117.9	-0.1			+1.0, -2.9	Pass
	0.25	109.0	109.9	+0.9			+1.5, -5.0	Pass
Slow	200	126.6	126.5	-0.1			-1.0	Pass
	2	109.0	108.9	-0.1			+1.0, -3.0	Pass
	200	129.0	129.0	0.0			-1.0	Pass
SEL	2	109.0	109.1	+0.1			+1.0, -2.5	Pass
	0.25	100.0	100.0	0.0			+1.5, -5.0	Pass

11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured			UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance	Result
FAST / C / 95-142	REF (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)	Limit (\pm dB)			
STD Setting							
Complete cycle	137.4	136.8	-0.60	0.20	1.0	Pass	
Positive half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0	Pass	
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0	Pass	

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the issuing laboratory.

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 24-SLM-229
Request No : Req-2024-1446

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
	UUC			
FAST / A / 37-139	dB			
STD Setting	dB			
Positive one-half cycle	140.7			
Negative one-half cycle	140.7			
Distorted	0.0	0.20	1.3	Pass

13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
	UUC			
FAST / A / 37-139	dB			
STD Setting	dB			
Initial	138.0			
Final	138.0			
Distorted	0.0	0.10	0.30	Pass

Note :

Function	Maximum-permitted Uncertainty of measurement
1. Indication of the calibration check frequency	Not applicable
2. Self-generated noise, Microphone installed	Not applicable
3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device	Not applicable
4. Acoustic signal test of frequency weightings at 10 Hz to 4 kHz	0.60 dB
5. Acoustic signal test of frequency weightings at >4 kHz to 10 kHz	0.70 dB
6. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz	0.20 dB
7. Frequency and time weightings at 1 kHz	0.20 dB
8. Long Term Stability	0.10 dB
9. Level linearity on the reference level range	0.30 dB
10. Level linearity including the level range control	0.30 dB
11. Tone burst response	0.30 dB
12. Peak C Sound level	0.15 dB
13. Overload indication	0.25 dB
14. High Level Stability	0.10 dB

* Acceptance limit and Maximum-permitted Uncertainty was IEC 61072-3:2013

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the issuing laboratory.

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 24-SLM-229
Request No : Req-2024-1446

Decision Rule for Statements of Conformity

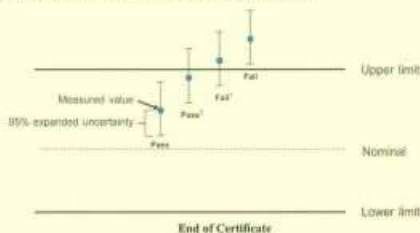
The standard decision rule employed for the statements of conformity in each calibration result will be applied using ILAC/IEC/ISO 2019: Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification as following Fig. and statements.

Pass = The measurement result plus the expanded uncertainty with a 95% coverage probability were within the limit.

Pass¹ = The measurement result was within the limit. However, a portion of the expanded uncertainty of measurement at 95% exceeds the limit.

Fail² = The measurement result was out of the limit. However, a portion of the expanded uncertainty of measurement at 95% is within the limit.

Fail = The measurement result plus the expanded uncertainty with a 95% coverage probability were outside the limit.



End of Certificate

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the issuing laboratory.

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate of Calibration

Customer : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
Address : 41 Soi Udonrak 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Prakanong, Bangkok 10260
Certificate No : 24-SLM-232
Request No : Req-2024-1451

Unit Under Calibration Details

Measurement Item :	Sound Level Meter	Microphone Class : 2
Manufacturer :	Larson Davis	Microphone Model : 375B02
Model :	LeT2	Microphone S/N : 11793
Serial Number :	0005140	Preamplifier Model : PRM442B
U :	UAE1FM01R2563	Preamplifier S/N : 050133
Resolution :	0.1 dB	Instrument Status : Used

Calibration Environment and Details

Temperature :	23 °C ± 2 °C
Humidity :	50 %RH ± 20 %RH
Barometric Pressure :	1013 hPa ± 10 hPa
Received Date :	1 July 2024
Calibrated Date :	10 July 2024
Calibration Procedure :	In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61072-3 : 2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests
Location of Calibration :	Lab Acoustic

Reference Standard

Instrument	Brand	Model	S/N	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40A/N	108273	20 August 2024	GRAS
Multi-frequency Calibrator	Quest	Questcal	EEA00234	26 July 2024	TMI
Audio Generator	Scansonic	Scansonic	131	8 October 2024	WK Electric

Note

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor $k = 2$, providing a level of confidence approximately 95 %.

Calibrated By :
Mr. Nopphat Lungsri
Service Calibration Engineer

Approved By :
Mr. Pasi Madsen
Calibration Engineer Supervisor
Issue Date : 10 July 2024

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the issuing laboratory.

เอกสารไม่ควบคุม

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal Level	Before Adjust		After Adjust		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		UUC (dB)	ERR (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)			
Calibrate Setting								
1000 Hz (114.0)	113.76	114.3	0.54	112.8	-0.04	0.20	0.30	Pass

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SVANTER, Model SV 35A, SN. 31079

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured (dB)	UNCERTAINTY (\pm dB)
FAST / 37-139		
UUC Weighting		
A	28.7	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured (dB)	UNCERTAINTY (\pm dB)
FAST / 37-139		
UUC Weighting		
A	29.4	0.10
C	29.0	0.10
Z	33.8	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
	A	C	Z			
FAST / 37-139	(dB)	(dB)	(dB)			
STD Setting						
125 Hz	0.0	0.1	0.1	0.60	1.0	Pass
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.60	1.0	Pass
4000 Hz	0.6	0.7	0.8	0.60	3.0	Pass
8000 Hz	1.0	0.9	1.0	0.70	3.0	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
File: 780-01-M-01 Rev.04 Issue date: 19/24

เอกสารไม่ควบคุม

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
	A (dB)	C (dB)	Z (dB)			
FAST / 37-139						
STD Setting						
43 Hz	-0.2	-0.1	-0.1	0.20	2.0	Pass
125 Hz	-0.1	0.0	-0.1		1.5	Pass
250 Hz	-0.1	0.0	-0.1		1.5	Pass
500 Hz	-0.1	0.0	-0.1		1.5	Pass
1000 Hz	0.0	0.0	-0.1		1.0	Pass
2000 Hz	0.0	0.0	0.0		2.0	Pass
4000 Hz	0.0	0.0	0.0		3.0	Pass
8000 Hz	-0.1	-0.1	0.0		3.0	Pass
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1		+5, -inf	Pass

6. Frequency and time weightings at 1 kHz

UUC Setting	STD REF	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		UUC (dB)	ERR (dB)			
FAST / 37-139						
UUC Weighting						
A	114.00	114.0	0.0	0.20	0.20	Pass
C	114.00	114.0	0.0		0.20	Pass
Z	114.00	114.0	0.0		0.20	Pass

UUC Setting	STD REF	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		UUC (dB)	ERR (dB)			
37-139 / A						
UUC Time Response						
Fast	114.00	114.0	0.0	0.20	0.10	Pass
Slow	114.00	114.0	0.0		0.10	Pass
1eq	114.00	114.0	0.0		0.10	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
File: 780-01-M-01 Rev.04 Issue date: 19/24

เอกสารไม่ควบคุม

7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured UUC	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
FAST / A / 37-139	ERR (dB)			
STD Setting				
Initial	114.0			
Final	114.0			
Deviation	0.0	0.10	0.30	Pass

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated REF	Deviation		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		UUC (dB)	ERR (dB)			
FAST / A / 37-139						
STD 40						
110.00	109	110.0	0.0	0.30	1.1	Pass
114.00	114	114.0	0.0		1.1	Pass
118.00	118	118.0	0.0		1.1	Pass
122.00	122	122.0	0.0		1.1	Pass
126.00	126	126.0	0.0		1.1	Pass
130.00	130	130.0	0.0		1.1	Pass
134.00	134	134.0	0.0		1.1	Pass
138.00	138	138.0	0.0		1.1	Pass
142.00	142	142.0	0.0		1.1	Pass
146.00	146	146.0	0.0		1.1	Pass
150.00	150	150.0	0.0		1.1	Pass
154.00	154	154.0	0.0		1.1	Pass
158.00	158	158.0	0.0		1.1	Pass
162.00	162	162.0	0.0		1.1	Pass
166.00	166	166.0	0.0		1.1	Pass
170.00	170	170.0	0.0		1.1	Pass
174.00	174	174.0	0.0		1.1	Pass
178.00	178	178.0	0.0		1.1	Pass
182.00	182	182.0	0.0		1.1	Pass
186.00	186	186.0	0.0		1.1	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
File: 780-01-M-01 Rev.04 Issue date: 19/24

เอกสารไม่ควบคุม

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD REF	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		UUC (dB)	ERR (dB)			
FAST / A						
UUC Range						
37-139	44.20	44.3	0.1	0.30	1.1	Pass
	114	114.0	0.0		1.1	Pass

10. Tone burst response

UUC Setting	STD Toneburst	Anticipated Ref	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
			UUC (dB)	ERR (dB)			
A / 37-139							
UUC Time Response	(ms)						
Fast	200	135.0	135.0	0.0	0.20	1.0	Pass
	2	118.0	117.8	-0.2		+1.0, -2.5	Pass
	0.25	109.0	108.3	-0.5		+1.5, -5.0	Pass
Slow	200	128.6	128.4	-0.2		1.0	Pass
	2	109.0	108.6	-0.2		+1.0, -5.0	Pass
	200	129.0	129.0	0.0		1.0	Pass
SEL	2	109.0	109.0	0.0		+1.0, -2.5	Pass
	0.25	100.0	99.7	-0.3		+1.5, -9.0	Pass

11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated REF	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
		UUC (dB)	ERR (dB)			
FAST / C / 95-142						
STD Setting						
Complex cycle	137.4	136.8	-0.60	0.20	2.0	Pass
Positive half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0	Pass
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20		2.0	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the provider.
File: 780-01-M-01 Rev.04 Issue date: 19/24

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No : 24-SLM-232
Request No : Req-2024-1431

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance Limit	Result
FAST / A / 37-139	UUC	(± dB)	(± dB)	
STD Setting	(dB)			
Positive one-half cycle	143.2			
Negative one-half cycle	143.3			
Deviated	-0.1	0.20	1.3	Pass

13. High Level Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY	Acceptance Limit	Result
FAST / A / 37-139	UUC	(± dB)	(± dB)	
STD Setting	(dB)			
Initial	138.0			
Final	138.0			
Deviated	0.0	0.10	0.30	Pass

Note :

Function	Maximum-permitted Uncertainty of measurement
1. Indication at the calibration check frequency	Not applicable
2. Self-generated noise, Microphone installed	Not applicable
3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device	Not applicable
4. Acoustic signal test of frequency weightings at 10 Hz to 4 kHz	0.00 dB
6. Acoustic signal test of frequency weightings at >4 kHz to 10 kHz	0.70 dB
5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz	0.20 dB
6. Frequency and time weightings at 1 kHz	0.20 dB
7. Long Term Stability	0.10 dB
8. Level linearity on the reference level range	0.30 dB
9. Level linearity including the level range control	0.30 dB
10. Time-hate response	0.30 dB
11. Peak C Sound level	0.35 dB
12. Overload indication	0.25 dB
13. High Level Stability	0.10 dB

* Acceptance limit and Maximum permitted Uncertainty was IEC 61672-1:2013

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of

เอกสารไม่ควบคุม

ISO 17025:2018 Rev.04 Issue date 0-6-24

Certificate No : 24-SLM-232
Request No : Req-2024-1431

Decision Rule for Statements of Conformity

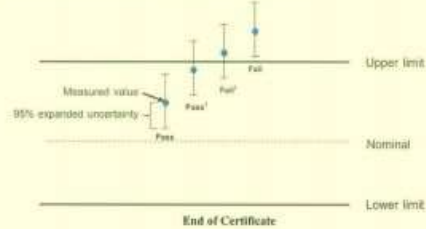
The standard decision rule applied for the statements of conformity to each calibration result will be applied using ILAC-G8:2019. Guidelines on the Reporting of Compliance with Specifications as follows: Pass and Fail.

Pass - The measurement result plus the expanded uncertainty with a 95% coverage probability were within the limit.

Pass¹ - The measurement result was within the limit. However, a portion of the expanded uncertainty of measurement at 95% exceeds the limit.

Fail¹ - The measurement result was out of the limit. However, a portion of the expanded uncertainty of measurement at 95% is within the limit.

Fail - The measurement result plus the expanded uncertainty with a 95% coverage probability were outside the limit.



The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of

เอกสารไม่ควบคุม

ISO 17025:2018 Rev.04 Issue date 0-6-24

Certificate of Calibration

Customer

Name : UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
Address : 81 Soi Sukarnak 41, Sukarnavej Road, Bangkok, Prakanong, Bangkok 10100

Certificate No : 24-SLM-233
Request No : Req-2024-1434

Unit Under Calibration Details

Measurement Item : Sound Level Meter
Manufacturer : Larson Davis
Model : L472
Serial Number : 000146
ID : UAE-RFM-0432803
Resolution : 0.1 dB
Microphone Class : 2
Microphone Model : 375B02
Microphone S/N : 11798
Preamplifier Model : P9M x120
Preamplifier S/N : 000158
Instrument Status : Used

Calibration Environment and Details

Temperature : 23.1°C ± 0.2°C
Humidity : 30 %RH ± 20 %RH
Barometric Pressure : 1013.9Pa ± 10 MPa
Received Date : 1 July 2024
Calibrated Date : 10 July 2024
Calibration Procedure : In-house method CP-SLM-01 based on IEC 61672-1:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 1: Periodic tests
Location of Calibration : Lab Acoustic

Reference Standard

Instrument	Brand	Model	SN	Due calibration	Traceability
Standard Microphone	GRAS	40AN	108271	30 August 2024	GRAS
Multi-frequency Calibration	Quest	Quest cal	EFA00234	26 July 2024	TSI
Acoustic Generator	Sratch	Soundall	131	6 October 2024	WR Electric

Note:

The reported uncertainty is based on standard uncertainty multiplied by the Coverage Factor k = 2, providing a level of confidence approximately 95%.

Calibrated By :
Mr. Noppakorn Lueang
Service Calibration Engineer

Approved By :
Mr. Panch Mahaveer
Calibration Engineer Supervisor
Issue Date : 10 July 2024

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of

เอกสารไม่ควบคุม

ISO 17025:2018 Rev.04 Issue date 0-6-24

Certificate No : 24-SLM-233
Request No : Req-2024-1434

1. Indication at the calibration check frequency

UUC Setting	Nominal	Before Adjust		After Adjust		UNCERTAINTY	Acceptance Limit	Result
		UUC	ERR	UUC	ERR			
FAST / A / 37-139	Level					(± dB)		
Calibrator Setting		(dB)	(dB)	(dB)	(dB)			
1000 Hz 114 dB	113.76	113.3	1.54	113.8	+0.04	0.20	0.20	Pass

Note : Absolute sensitivity was established by the use of Sound Calibrator Brand SYANTER, Model SV 37A, SN: 70075

2. Self-generated noise, Microphone installed

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139	(dB)	(± dB)
UUC Weighting	(dB)	(± dB)
A	31.4	0.10

3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY
FAST / 37-139	(dB)	(± dB)
UUC Weighting	(dB)	(± dB)
A	31.1	0.10
C	30.3	0.10
Z	29.6	0.10

4. Acoustic signal test of frequency weightings (Without Windscreen)

UUC Setting	Deviation from various Frequency Weighting Response curve			UNCERTAINTY	Acceptance Limit	Result
FAST / 27-139	A	C	Z	(± dB)	(± dB)	
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)			
125 Hz	0.0	0.1	0.1	0.00	1.3	Pass
1000 Hz	0.0	0.0	0.0	0.00	1.0	Pass
4000 Hz	1.1	1.1	1.1	0.00	3.0	Pass
8000 Hz	2.6	2.5	2.6	0.70	5.0	Pass

The results related only to the item calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of

เอกสารไม่ควบคุม

ISO 17025:2018 Rev.04 Issue date 0-6-24

Certificate No.: 24-SLM-235
Request No.: Req-2024-1454

5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz

UUC Setting	Deviation from various Frequency			UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
FAST / 37-139	Weighting Response curve					
STD Setting	A (dB)	C (dB)	Z (dB)	0.20	2.0	Pass
83 Hz	-0.1	0.0	0.1			
125 Hz	-0.1	0.0	0.0			
250 Hz	-0.1	0.0	0.0			
500 Hz	0.0	0.1	0.0			
1000 Hz	0.0	0.0	0.0			
2000 Hz	0.0	0.1	0.0			
4000 Hz	0.0	-0.1	0.0			
8000 Hz	-0.1	-0.1	0.0			
16000 Hz	-0.1	-0.1	-0.1			
					+5, -INF.	Pass

6. Frequency and time weightings at 1kHz

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
FAST / 37-139	REF	UUC (dB)	ERR (dB)			
UUC Weighting	(dB)	(dB)	(dB)	0.20	0.20	Pass
A	114.00	114.0	0.0			
C	114.00	114.0	0.0			
Z	114.00	114.0	0.0			

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
25-139 / A	REF	UUC (dB)	ERR (dB)			
UUC Time Response	(dB)	(dB)	(dB)	0.20	0.10	Pass
Fast	114.00	114.0	0.0			
Slow	114.00	114.0	0.0			
1eq	114.00	114.0	0.0			

The results related only to the items calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of

เอกสารไม่ควบคุม

File: 000-01-01 Rev:01 Issue Date: 04/24

Certificate No.: 24-SLM-235
Request No.: Req-2024-1454

7. Long Term Stability

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
FAST / A / 37-139	UUC (dB)			
STD Setting	(dB)	0.10	0.30	Pass
Initial	114.0			
Final	114.0			
Deviation	0.0			

8. Level linearity on the reference level range

UUC Setting	Anticipated	Deviation		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
FAST / A / 37-139	REF (dB)	UUC (dB)	ERR (dB)			
STD dB	(dB)	(dB)	(dB)	0.30	1.1	Pass
130.00	130	130.0	0.0			
134.00	134	134.0	0.0			
129.00	129	129.0	0.0			
124.00	124	124.0	0.0			
119.00	119	119.0	0.0			
114.00	114	114.0	0.0			
109.00	109	109.0	0.0			
104.00	104	104.0	0.0			
99.00	99	99.0	0.0			
94.00	94	94.0	0.0			
89.00	89	89.0	0.0			
84.00	84	84.0	0.0			
79.00	79	79.0	0.0			
74.00	74	74.0	0.0			
69.00	69	69.0	0.0			
64.00	64	64.0	0.0			
59.00	59	59.0	0.0			
54.00	54	54.0	0.0			
49.00	49	49.1	0.1			
44.00	44	44.2	0.2			
41.00	41	41.3	0.3			
42.00	42	42.3	0.3			
41.00	41	41.8	0.8			

The results related only to the items calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of

เอกสารไม่ควบคุม

File: 000-01-01 Rev:01 Issue Date: 04/24

Certificate No.: 24-SLM-235
Request No.: Req-2024-1454

9. Level linearity including the level range control

UUC Setting	STD	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
FAST / A	REF	UUC (dB)	ERR (dB)			
UUC Range	(dB)	(dB)	(dB)	0.30	1.1	Pass
37-139	46.40	46.3	0.1			
	114	114.0	0.0		1.1	Pass

10. Tone burst response

UUC Setting	STD	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
A / 37-139	Toneburst	Ref	UUC (dB)	ERR (dB)			
UUC Time Response	(ms)	(dB)	(dB)	(dB)	0.20	1.0	Pass
Fast	200	135.0	134.9	-0.1			
	2	118.0	117.8	-0.4			
	0.25	109.0	108.3	-0.5			
Slow	200	128.0	128.4	+0.2			
	2	109.0	108.8	-0.2			
	200	129.0	129.0	0.0			
SEL	2	109.0	108.8	-0.2			
	0.25	109.0	98.7	-0.3			

11. Peak C Sound level

UUC Setting	Anticipated	Measured		UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance Limit (\pm dB)	Result
FAST / C / 95-142	REF	UUC (dB)	ERR (dB)			
STD Setting	(dB)	(dB)	(dB)	0.20	2.0	Pass
Complete cycle	137.8	136.8	-0.60			
Positive half cycle	136.4	136.2	-0.20			
Negative half cycle	136.4	136.2	-0.20			

The results related only to the items calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of

เอกสารไม่ควบคุม

File: 000-01-01 Rev:01 Issue Date: 04/24

Certificate No.: 24-SLM-235
Request No.: Req-2024-1454

12. Overload indication

UUC Setting	Measured	UNCERTAINTY (\pm dB)	Acceptance	Result
FAST / A / 37-139	UUC		Limit	
STD Setting	(dB)		(\pm dB)	
Positive one-half cycle	145.4			
Negative one-half cycle	145.3			
Deviation	0.1	0.20	1.5	Pass

13. High Level Stability

2.5. High Level Stability		Measured	UNCERTAINTY	Acceptance Limit	Result
UUC Setting	FAST / A / 37-139	UUC	(\pm dB)	(\pm dB)	
STD Setting		(dB)			
Initial		138.0			
Final		138.0			
Deviation		0.0	0.10	0.30	Pass

Note:

Function	Maximum-permitted Uncertainty of measurement
1. Indication of the calibration check frequency	Not applicable
2. Self-generated noise, Microphone installed	Not applicable
3. Self-generated noise, Microphone replaced by the electrical input signal device	Not applicable
4. Acoustic signal test of frequency weightings at 10 Hz to 4 kHz	0.00 dB
6. Acoustic signal test of frequency weightings at >4 kHz to 10 kHz	0.70 dB
5. Electrical signal test of frequency weightings, Weighting network response with relative to 1 kHz	0.20 dB
6. Frequency and time weightings at 1 kHz	0.20 dB
7. Long Term Stability	0.10 dB
8. Level linearity on the reference level range	0.30 dB
9. Level linearity including the level range control	0.30 dB
10. Tone burst response	0.30 dB
11. Peak C Sound level	0.35 dB
12. Overload indication	0.25 dB
13. High Level Stability	0.10 dB

* Acceptance limit and Maximum permitted Uncertainty was 100% 1:1:2001

The results related only to the items calibrated. The certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of

เอกสารไม่ควบคุม

File: 000-01-01 Rev:01 Issue Date: 04/24



Manuscript No. : Huj-21124-1054

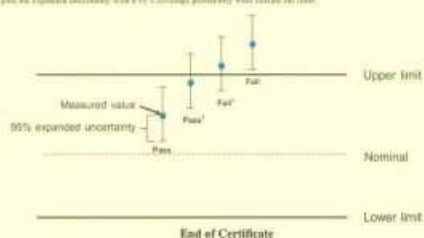
The standard decision rule employed for the assessment of conformity in each calibration round will be applied using ILAC-G19:2010 Guidelines on the Reporting of Conformity with Specification as follows: (a) and (b) are met:

Box 1 The assessment model plot for repeated uncertainty with a 95% average probability was within the limit

Note 3 – The assessment results may violate the limit. However, a portion of the expanded uncertainty of measurement at 95% exceeds the limit.

Table 1. The measurement model was one of the best. However, a portion of the considered attributes of measurement at 90% is within the best

Fig. 1 The maximum profit plus the expanded uncertainty with a 99% coverage probability, versus variable for fixed



The results submitted only to the most relevant. The committee shall not be interpreted except to fail, without written approval to

เอกสารไม่ควบคุม

အသံအသွယ်
 အသံအသွယ် ၁၁၁၁ အသံအသွယ် ၁၁၁၁

Calibration Report

Certificate No.: 2402420-002-01
Equipment: Electronic Balance
Model: XP6
Serial No.: R122373893
Capacity: 6.1 g
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Resolution: 0.000001 g
ID No.: UAE.AIR.019/2556

Date of Calibration: 19 April 2024 **Page 2 of 3**

Environment Condition: Ambient Temperature: 22.6 ± 1.8 °C Relative Humidity: 48 ± 6.0 %
Place of Calibration: Room 206 Balance Room 2, UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

Condition of Equipment: Good Condition
Condition of This Results of Calibration:

1. Calibration Method: NFI Method WMA-001 In-House Method based on UKAS Lab 14 : 2019

2. Reference Standards:

Reference Standard	Model	Serial No.	Calibrated By	Certificate No.	Due Date
Standard Weight Class E2	1-500mg	15860	TCS	M23111815	28 November 2024
Standard Weight Class E2	1-500g	15862	TCS	M23111825	28 November 2024

Instrument	Model	Serial No.	Calibrated By	Certificate No.	Due Date
Thermo Hygro Meter	886-H1	NFI.8TH.018/23	Quality Reason	Q024-0492	4 March 2025

3. This certification is traceable to SI UNIT
4. This certificate was certified only for the instrument we calibrated.
5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

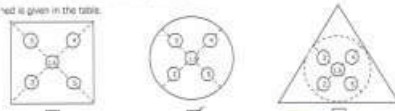
Calibration Results:

1. Repeatability of Reading:

Nominal Value (g)	Standard Deviation of Reading (g)
3	0.0000057
6	0.0000019

2. Off-Center Error:

A mass of 2 g was placed and moved to various position on pan.
The balance reading obtained is given in the table.



1	2	3	4	5	6	(Maximum Difference)
1.999981	1.999983	1.999983	1.999984	1.999983	1.999981	0.000003

F-C5-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

20000 Bangkok, 36/1 Sukhumvit Road, Bang Na, Bangkok 10710 Thailand
20000 Suk 36, 36/1 Sukhumvit Road, Bang Na, Bangkok 10710 Thailand
Tel: +66(0)2-252 0000 Fax: +66(0)2-252 0545

เอกสารไม่ควบคุม



Calibration Report

Certificate No.: 2402420-002-01
Equipment: Electronic Balance
Model: XP6
Serial No.: R122373893
Capacity: 6.1 g
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Resolution: 0.000001 g
ID No.: UAE.AIR.019/2556

Date of Calibration: 19 April 2024 **Page 2 of 3**

Calibration Results: (Continued)

Calibration Range: 0-6 g

Calibration Adjustment: Internal Calibration

3. Departure from Nominal Value:

Nominal Value (g)	Standard Value (g)	Average Reading (g)	Correction (g)	Uncertainty (g)	Coverage Factor
0.05	0.0500000	0.0500000	0.0000000	0.0000032	2.00
0.10	0.0500000	0.0500000	-0.0000000	0.0000042	2.00
0.15	0.0500010	0.0500003	-0.0000007	0.0000048	2.00
0.20	0.1000010	0.1000001	-0.0000009	0.0000069	2.00
0.25	0.1500020	0.1500003	-0.0000017	0.0000083	2.00
0.30	0.2000030	0.2000006	-0.0000024	0.0000102	2.00
0.35	0.2500040	0.2500011	-0.0000029	0.0000125	2.00
0.40	0.3000050	0.3000019	-0.0000031	0.0000152	2.00
0.45	0.3500060	0.3500029	-0.0000031	0.0000182	2.00
0.50	0.4000070	0.4000040	-0.0000030	0.0000215	2.00
0.55	0.4500080	0.4500051	-0.0000029	0.0000252	2.00
0.60	0.5000090	0.5000061	-0.0000029	0.0000292	2.00

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, providing a level of confidence of approximately 95 %.

----- End -----

F-C5-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

20000 Bangkok, 36/1 Sukhumvit Road, Bang Na, Bangkok 10710 Thailand
20000 Suk 36, 36/1 Sukhumvit Road, Bang Na, Bangkok 10710 Thailand
Tel: +66(0)2-252 0000 Fax: +66(0)2-252 0545

เอกสารไม่ควบคุม



DQE Services Co., Ltd.

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No.: SP24-018 **Page 1 of 5**

Customer: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd. (Head Office)

Address: 31 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260

Location of calibration: Laboratory 315

Equipment: UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer: Agilent Technologies

Model: Cary 60

Serial No.: MY15410009

ID No.: UAE.WAT.020/2558

Received Date: 7 May 2024

Calibration Date: 7 May 2024

Issue Date: 9 May 2024

Condition Instrument: Good

Calibrated by:
(Mr. Tanawat Ritidach)
Technical Manager

Approved by:
(Ms. Chonhicha Sangern)
Quality Manager

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

The measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the DQE Services Co., Ltd.

เอกสารไม่ควบคุม

DQE Services Co., Ltd.

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No.: SP24-018 **Page 2 of 5**

Environment Condition: Ambient Temperature 25 ± 5 °C

Relative humidity 55 ± 20 %RH

Calibration method: In-house method CP-01 Based on ASTM E275-08

Certified Reference Materials:

Material	Serial No.	Certificate No.	Due date
Absorbance Standard set	25760	115663	25 October 2025
Absorbance Standard set	25757	115638	25 October 2025
Wavelength Standard set	25806	115657	25 October 2025
Wavelength Standard set	25758	115665	25 October 2025

Traceability: This certification is traceable to the International System of Unit maintained at National -

Institute of Standards and Technology (NIST) through Starna Scientific Limited

Spectral Band Width of UUC: 1.5 nm.

Scan Speed of UUC: 60 nm/min

Scan Interval of UUC: 0.15 nm.

Resolution of UUC: Photometric 0.0001 Abs.

Wavelength 0.1 nm.


เอกสารไม่ควบคุม

DQE

Services

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP24-018

Page 3 of 5

Calibration Results : Without adjustment

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5780	0.5747	0.0033	0.0031	2.00
	1.0484	1.0438	0.0046	0.0029	2.00
	2.1876	2.1832	0.0044	0.0080	2.00
440	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5595	0.5581	0.0014	0.0034	2.00
	1.0239	1.0231	0.0008	0.0035	2.00
	2.1230	2.1219	0.0011	0.0080	2.00
465	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5230	0.5184	0.0046	0.0030	2.00
	0.9633	0.9614	0.0019	0.0029	2.00
	1.9753	1.9731	0.0022	0.0070	2.00
546.1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5181	0.5150	0.0031	0.0031	2.00
	1.0002	0.9964	0.0038	0.0033	2.00
	1.9973	1.9914	0.0059	0.0088	2.00
590	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5517	0.5485	0.0032	0.0030	2.00
	1.0803	1.0772	0.0031	0.0030	2.00
	2.0373	2.0293	0.0080	0.0080	2.00
635	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5591	0.5565	0.0026	0.0031	2.00
	1.0518	1.0482	0.0036	0.0030	2.00
	1.9274	1.9202	0.0072	0.0079	2.00

เอกสารไม่ควบคุม


DQE

Services

DQE Services Co., Ltd.

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP24-018

Page 4 of 5

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
235	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.7469	0.7435	0.0034	0.0057	2.00
257	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8674	0.8639	0.0035	0.0060	2.00
313	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2919	0.2907	0.0012	0.0051	2.00
350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6430	0.6402	0.0028	0.0055	2.00

เอกสารไม่ควบคุม


DQE

Services

DQE Services Co.,Ltd.

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP24-018

Page 5 of 5

Wavelength Accuracy :

CRMs Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor k
241.72	242.0	-0.28	0.18	2.00
279.45	279.5	-0.05	0.18	2.00
287.81	287.9	-0.09	0.18	2.00
334.06	333.9	0.16	0.18	2.00
360.93	360.5	0.43	0.18	2.00
418.59	418.1	0.49	0.18	2.00
445.94	445.6	0.34	0.18	2.00
453.66	453.3	0.36	0.18	2.00
460.02	459.8	0.22	0.18	2.00
536.59	536.0	0.59	0.18	2.00
637.98	638.7	-0.72	0.18	2.00
431.38	430.8	0.58	0.18	2.00
472.50	472.4	0.10	0.18	2.00
513.47	513.7	-0.23	0.18	2.00
528.88	529.1	-0.22	0.18	2.00
573.17	573.5	-0.33	0.18	2.00
585.35	585.2	0.15	0.20	2.00
684.40	685.1	-0.70	0.18	2.00
740.72	741.4	-0.68	0.20	2.00
748.55	749.1	-0.55	0.18	2.00
807.03	807.3	-0.27	0.18	2.00
879.28	879.3	-0.02	0.18	2.00

Remark : - UUC = Unit Under Calibration

- NA = Not Available

- The result expanded uncertainty of measurement U is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%

- * Indicates non TIS accredited

- End of Certificate -

เอกสารไม่ควบคุม



PinAAcle 900F Preventive Maintenance Report

Company Name: UAE Consultant Co., LTD.

Instrument Location: 41 Sukumvit Rd.,
Phra Khanong, Bangkok 10260


Instrument Serial No.: PFBS20031902

Date: 14-May-2024

เอกสารไม่ควบคุม

PinAAcle 900F Preventive Maintenance (PM)

Company Name:	United Analyst and Engineering Consultant Co., LTD.		
Address (Instrument Location):	41 Sukumvit Rd., Phra Khanong, Bangkok 10260		
Serial Number:	PFBS20031902	PM Number:	2 of 2
Customer Name (if applicable):	K. Yinda	Telephone Number:	095-5580049
Customer Support Engineer Name:	K. Chayanan	Service Order Number:	WO-02787590
Date PM Performed: (DD-MMM-YYYY)	14-May-2024	Next PM Due Date: (DD-MMM-YYYY)	14-Nov-2024
Standard Labor Hours to Complete PM :		5 hours	

Part Number	Release	Publication Date	
09370145 Rev.9	A	January 2018	

Scope
The purpose of this PM is to ensure the continued functionality of the PinAAcle 900F by inspecting and replacing any worn or damaged parts. This service should only be performed by a trained representative of PerkinElmer.
The customer should save their method before the PM begins.

General Instructions:
The customer must provide the engineer operational data to demonstrate recent instrument performance prior to starting the PM.
Always check with the customer before making any changes that may affect the customer's analysis or calibration, including a current back-up of system software and/or data files.
The completed document should be signed by an authorized PerkinElmer and customer representative and left with the customer.
Update the PM sticker and instrument logbook as required.

Copyright Information
This document contains proprietary information that is protected by copyright. All rights are reserved.
No part of this publication may be reproduced in any form whatsoever or translated into any language without the prior, written permission of PerkinElmer, Inc.
Copyright © 2013 PerkinElmer, Inc.

Trademarks
Registered names, trademarks, etc. used in this document, even when not specifically marked as such, are protected by law. PerkinElmer is a registered trademark of PerkinElmer, Inc. All other trademarks and registered trademarks not owned by PerkinElmer, Inc. or its subsidiaries that are depicted herein are the property of their respective owners. Except as specifically set forth in its terms and conditions of sale, PerkinElmer makes no Warranty of any kind with regard to this document, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose.
PerkinElmer shall not be liable for incidental or consequential damages in connection with the furnishing or use of this document.

Additional Tools Required for PM			
Part Number (if applicable)	Description	Quantity	Serial #
N1013000	0.2A Neutral density filter	1	101N0089015
N1013002	1.0A Neutral density filter	1	101N0089015
O3030997	System 2 EDL Driver	1	03030997
N3050605	As System 2 EDL	1	16148
N3050121	Cu Lumina HCL	1	060419-030180
N3050109	Ba Lumina HCL	1	061219-020041
N3050139	K Lumina HCL	1	030819-010130
N3050152	Ni Lumina HCL	1	052719-020020

Component List

Component / Specific Model	Serial #	Configuration Notes
PinAAcle900F	PFBS20031902	Syngistix V.4.0.1.1935
Fias100(New Install)	100524040501	

Parts Lists

Parts Included with the PM		
Part Number (if applicable)	Description	Quantity
B0501696	Fan Filters	N/A
N3160156	O-Ring Kits for Sampling Introduction (Stainless Steels Nebulizer)	N/A
N3160157	O-Ring Kits for Sampling Introduction (Plastic Nebulizer)	N/A
N9301714	Replacement Acetylene Filter Cartridge	N/A
TH001022	Replacement Air Filter Cartridge	N/A

Additional Reagents and Standards Required for PM				
Part Number (if applicable)	Description	Quality	Batch/Lot #	Expired Date (MM/YY)
N9300183	1000 mg/L Copper Standard	AR	27-39CUY1	Apr 2025

Additional Reagents and Standards Required for PM (Customer Support Solution)				
Part Number (if applicable)	Description	Quantity	Batch/Lot #	Expiration Date (MM/YY)
N/A	DI Water	250 mL	AR	AR
N/A	0.5% HNO ₃	250 mL	AR	AR

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Procedure Checklist

- Use (✓) to check off those steps in the checklist that have been completed.
- General:**
 - Review the instrument performance with the customer and document any recent problems.
 - Inspect the customer log book and make any appropriate PM entries.
 - Perform general inspection of system for cleanliness.
 - PC Instrument Software:**
 - Instrument Software user files/databases archived, packed, and/or deleted as needed.
 - Mechanical:**
 - Inspect and clean all fans and filters. Replace filters if necessary.
 - Inspect all gas lines for leaks and/or wear. Replace if needed.
 - Clean exterior of the instrument.
 - Inspect the burner head, burner chamber, and nebulizer. Clean if needed as stated in the Hardware Guide.
 - Check burner head dimensions with the feeler gauge as stated in the Hardware Guide in the Maintenance chapter section on cleaning the burner head and checking sloth width. Replace if out of specification
 - Check the condition of the end cap, burner head, and nebulizer O-rings. Replace if necessary.
 - Check the drain system for signs of wear. Replace worn or damaged parts.
 - Visually check for proper flame conditions when igniting the Air-C2H2 and N2O-C2H2 flames (if applicable).
 - Electrical:**
 - Inspect PC boards. Clean if necessary.
 - Carefully check all internal and external cable connections.
 - Check instrument firmware revisions upgrade to current levels (if necessary)
 - Run Diagnostics Test within the Advanced function of the Spectrometer page. Check the results in the service log folder in the Spectrometer BM Log Viewer.
 - Optics:**
 - Inspect and clean the sample compartment windows, if needed.
 - Inspect optics. Clean or replace if necessary.
 - Gasses:**
 - Verify that the Gasses supplied to the instrument are within the pressure and purity specifications found in the PinAAcle 900 Series Pre-Installation Checklist SDB.
 - Verify that the acetylene filter and air filter element is dry. Replace if necessary.

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

7. Flame Interlock Check:

Description: Check to ensure that all safety interlocks are closed.

Parameter	Specification	Test Results	Pass/Fail
Flame Sensor	Air/C ₂ H ₂ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Drain Sensor	Air/C ₂ H ₂ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Nebulizer Sensor	Air/C ₂ H ₂ Flame correctly shuts down	Active	Passed
C ₂ H ₂ Pressure Sensor	Air/C ₂ H ₂ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Air Pressure Sensor	Air/C ₂ H ₂ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Burner Head Sensor	Choosing Nitrous Oxide as the oxidant should trigger an interlock shuts down	Active	Passed

8. After PM Performance tests:

8.1 Detector Linearity with Barium

Description: Ensures that the detector is linear in the Visible Range.

Parameter	Specification	Certificate Value at 553.6 nm (Abs.)	Test Results	Pass/Fail
1.0 A ND Filter	± 5% from Cert.	0.9995	1.0143	Passed
0.2 A ND Filter	± 5% from Cert.	0.1936	0.1966	Passed

8.2 Baseline Noise at 1.0 Absorbance with Barium

Description: Ensures that a high absorbance will not produce excessive noise.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.010	0.002	Passed

8.3 AA Baseline Noise with Copper

Description: Check baseline noise.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.001	0.0002	Passed

8.4 D₂ Background Compensation with Copper

Description: Verifies the instruments ability to compensate for Background absorption.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.010	0.0001	Passed

8.5 AA-BG Baseline Noise with Copper

Description: Ensures that background correction does not produce excessive noise.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.005	0.002	Passed

8.6 AA-BG Baseline Noise with Arsenic

Description: Ensures that background correction does not produce excessive noise at a low wavelength.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.005	0.0022	Passed

8.7 Flame Sensitivity

Description: Instrument Sensitivity checked against Copper standard.

Standard Copper Sensitivity	Specification	Results (Abs.)	Pass/Fail
5 mg/L Sensitivity SS Neb (if applicable)	> 0.250 Abs.	N/A	Not Applicable
2 mg/L Sensitivity HS Neb (if applicable)	> 0.250 Abs.	0.8005	Passed

10. Review:

- ☒ Review with the customer PM work performed.
- ☒ Review with the customer routine maintenance procedures.
- ☒ Discuss recommended customer supplied materials to have on hand.
- ☒ Attach PM sticker.

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Additional Comments

Additional Comments Regarding the PM

Review

The preventive maintenance checks and if applicable performance tests for PinAAcle 900F have been completed.

This PinAAcle 900F ☒ Passes ☐ Fails the preventive maintenance.

Review of Preventive Maintenance:

Authorized PerkinElmer Representative:	Date:
Chayaman K.	14-May-2024 (DD-MMM-YYYY)
Authorized Customer Representative:	Date:
สุวิมล ห่อ	14-May-2024 (DD-MMM-YYYY)



Agilent CrossLab Start Up Services

Agilent 5100 5110 ICP-OES
Preventive Maintenance



Agilent Preventive Maintenance provides factory recommended service for your analytical instruments to assure reliable operation and the accuracy of your results.

Delivered by highly trained and certified service engineers using genuine Agilent parts and supplies, Agilent Preventive Maintenance provides what you need to reduce unplanned downtime and keep your systems operating at their peak performance.

This checklist is used as a guide for completing the preventive maintenance tasks. A signed copy of this checklist is provided for your records.



เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Introduction

Customer Information

- Customers should provide all necessary operating supplies upon request of the engineer.
- A customer representative should be available to the engineer while performing the preventive maintenance procedures. Customers are responsible for regular maintenance and are encouraged to observe the service representative.
- Any parts not included in the Parts Lists section of this document are not part of the recommended Preventive Maintenance service nor are they included in the price of this service.
- If a system requires the use of extra or special procedures and/or parts for the maintenance service, then these must be ordered separately and charged as a repair, which may incur additional costs.
- For customers using HF applications, the instrument should be returned to its standard sample introduction system.

เอกสารไม่ควบคุม

Important Customer Web Links

- To access **Agilent University**, visit <http://www.agilent.com/crosslab/university/> to learn about training options, which include online, classroom and onsite delivery. A training specialist can work directly with you to help determine your best options.
- To access the **Agilent Resource Center** web page, visit <https://www.agilent.com/en-us/agilentresources>. The following information topics are available:
 - Sample Prep and Containment
 - Chemical Standards
 - Analysis
 - Service and Support
 - Application Workflows
- The **Agilent Community** is an excellent place to get answers, collaborate with others about applications and Agilent products, and find in-depth documents and videos relevant to Agilent technologies. Visit <https://community.agilent.com/welcome>
- Videos about specific preparation requirements for your instrument can be found by searching the **Agilent YouTube** channel at <https://www.youtube.com/user/agilent>
- Need to place a service call?** [Flexible Repair Options | Agilent](#)

เอกสารไม่ควบคุม

Service Engineer's Responsibilities

- Contact the customer and ensure that all necessary supplies are available before the preventive maintenance visit.
- Only select those pages that relate to the system or module being serviced.
- Complete empty fields with the relevant information.
- Complete the relevant checkboxes in the checklist using either a "X" or tick mark "✓".
- Check **"Service not applicable"** check boxes to indicate services/tasks not delivered, as appropriate.
- Complete the Preventive Maintenance services in the most logical order relevant to the individual system service in the order of the tasks listed.
- Complete the **Service Review** section together with the customer.
- Complete the fields for page numbers at the foot of each selected page.
- Add relevant page numbers to selected pages and complete the total number of pages field in the Service Completion section.
- Ask the customer to sign the Service Verification section including the customer's and your signature.

เอกสารไม่ควบคุม

Instrument Maintenance

System Information

- ☐ Check this box if an instrument configuration report is attached instead of completing the table.

Instrument System Name and ID	5110 VDV ICP-OES
Instrument System Site and Location	United Analyst and Engineering Consultant

List System Component Product Numbers	List the Serial Numbers of each Component
1. G 5075A	๗๗ 16030001
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	

ICP-OES Configuration Table	Circle the type or write in the type if other
Nebulizer Type	SeaSpray (OneNeb) <u>Conical</u> Other
Spray Chamber	Cyclonic Single Pass <u>Cyclonic Double Pass</u> Other
Torch	Radial <u>Dual View</u> Other
Torch Type	One Piece <u>Semi Demountable</u> Fully Demountable Other
Injector Diameter	2.4mm <u>1.8mm</u> 1.4mm 0.8mm Other
Injector Material	<u>Quartz</u> Ceramic Other

เอกสารไม่ควบคุม

Preparation

- ☒ Discuss any specific issues with the customer before starting.
- ☒ Review the instrument logbook for recorded problems and comments.
- ☒ Save instrument control settings before starting the procedure.
- ☒ Perform a general inspection of the system for cleanliness.
- ☒ Check for proper installation of parts, assemblies, sensors etc.
- ☒ Check system for required installation of components and implementation of Service Notes
- ☒ Check for required firmware/software updates and verify with customers if they would like them installed.
- ☐ For HPF application systems, if standard sample introduction system was not installed, ask the customer to install it. *with*
- ☒ Ask the customer to remove any samples from the ICP-OES sample introduction area, auto sampler or around the ICP-OES.

Preventive Maintenance Procedures

Record Pre-PM instrument performance

- ☒ Run Instrument Performance test.
- ☒ Record results in Instrument Performance Test Results Table – Pre-PM.

Clean and inspect ICP-OES system

- ☒ Look for any obvious external damage or problems.
- ☒ Inspect water cooling hoses, gas lines and power cord for excessive wear or damage.
- ☒ Perform a general internal inspection of the system for excessive dust accumulation, clean if necessary.
- ☒ Inspect sample introduction components and record any required maintenance in the Service Engineer Comments and notify the customer as the required actions required.
- ☒ Record the instrument operating conditions in the ICP-OES Status Results Table.
- ☒ Replace the polychromator purge filter.
- ☒ Replace the radial pre-optics window.
- ☒ Replace the axial pre-optics window for SVDV and VDV instruments.
- ☒ Check exhaust flow for the correct positive extraction at the exhaust duct to insure they meet minimum specifications.
- ☒ Replace air inlet dust filter.
- ☐ Replace high capacity air inlet dust filter element if installed. *with*
- ☒ Remove and clean instrument water inlet filter.

Agilent Water Recirculator

- ☐ Service not applicable
- ☒ Drain cooling fluid and remove any particles from the chiller reservoir
- ☒ Remove, clean and reinstall water inlet metal mesh filter if present.
- ☒ Re fill with Agilent Cool Clear cooling fluid.
- ☒ Clean the cooling system Air filter and the condenser.

SPS 3 Auto Sampler

- ☒ Service not applicable
- ☐ Power cycle the autosampler and verify successful initialization.
- ☐ Inspect X and Z axis belts for wear. Replace is necessary.
- ☐ Clean X and Z axis slide shafts.
- ☐ Using customer's racks and the Agilent software move the sample probe to the 4 outermost corners and rinse port, ensure that the probe is approximately centered in the vial.

SPS 4 Auto sampler

- ☒ Service not applicable
- ☐ Clean the spill tray, rack location mat, end frames and chassis with a damp soft cloth and diluted mild detergent.
- ☐ Clean the auto sampler cover panels, if cover kit is installed, with domestic window cleaner.
- ☐ Check the X-axis and Z-axis drive belts for cracks, splits, damaged teeth, excessive fraying, color changes or degradation from fumes.
- ☐ Check the X-axis, Theta-axis and Z-axis FFC cables for cracks, incorrect positioning, damaged edges or damaged connectors.
- ☐ Pump Tubing Replacement. Replace peristaltic pump tubing. Replace all tubing that goes from the rinse station to the pump and from the pump to the waste/rinse bottles
- ☐ Test using customer's tray and move the sample probe to the sample vial 1, wash vial and rinse port and ensure that the probe is centered in the vial. If not use calibration wizard and calibrate the position.

AVS 4, 6, 7 Advanced Valve System

- ☒ Service not applicable
- ☐ Replace valve rotor seal
- ☐ Check fittings for signs of leaks
- ☐ Check tubing including autosampler tubing for kinks or excessive wear
- ☐ Check high flow pump for signs of leaks

ICP-OES adjustment

- ☒ Check position of Zn peak, adjust if required.
- ☒ Check Argon Ratio, adjust to specified value if required.
- ☒ Perform Detector Calibration.
- ☒ Perform Instrument Calibration.

Record Post-PM instrument performance

- ☒ Run Instrument Performance test.
- ☒ Record results in Instrument Performance Test Results Table - Post PM.
- ☒ For systems using ICP Expert version 7.3 and above, run the following Instrument tests
 - ☒ Subsystem Communications Test
 - ☒ Air Flow
 - ☒ Water Flow
 - ☒ Gas Flows
 - ☒ RF Generator
 - ☒ Camera Test
 - ☒ Optics Test
 - ☒ Nebulizer Test

- ☒ Record the result in the Instrument Test Results Table

Restore Instrument

- ☐ For HF applications, ask the customer to reinstall their sample introduction system. **W1**
- ☒ Leave system in an idle state: on and purging.
- ☒ Guidance: If the PM service is performed prior to a qualification service, then use the qualification procedure as a guide for final instrument set up and checkout.

Service Review

- ☒ Attach available reports/printouts of all tests to this documentation.
- ☒ Record the Preventive Maintenance service activity in the customer's records/logbook.
- ☒ Record the PM event in the Smart Alerts logbook, if applicable.
- ☒ Update/reset instrument maintenance counters as appropriate.
- ☒ Affix the PM sticker to the system or instrument logbook based on the customer's request.
- ☒ Complete the Service Engineer Comments section if there are additional comments.
- ☒ Review this service, parts replaced, and test results obtained with the customer.
- ☒ If the instrument firmware was updated, record the details of the change in the Service Engineer's Comments box. Systems in a compliant environment may need additional documentation.
- ☒ Complete the Signature Page with both Service Engineer and Customer signatures.

Test Results

Instrument Performance Test Results Table

Note: These measurements do not form part of any specification and are for reference only.

	Pre PM Sensitivity Check		Post PM Sensitivity Check	
	Radial	Axial *	Radial	Axial*
Zn 213.857 nm SRBR	1500.5	2219.4	4124.5	6965.9
Mn 257.610 nm SRBR	3915.0	7492.1	13017.5	31129.6
Al 396.152 nm SBR	9.9	10.7	9.9	21.1
K766.491 nm SBR	5.7	23.1	4.6	45.3

* Axial result is not applicable for G8016AA, G8012AA Radial View instruments.

Instrument Test Results Table

Note: The Instrument Test results are for systems using ICP Expert version 7.3 and above only.

Instrument Test	Result
Subsystem Communications Test	P ₉₅₅
Air Flow	P ₉₅₅
Water Flow	P ₉₅₅
Gas Flows	P ₉₅₅
RF Generator	P ₉₅₅
Camera Test	P ₉₅₅
Optics Test	P ₉₅₅
Nebulizer test	P ₉₅₅

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

ICP-OES Status Results Table

Note: These measurements do not form part of any specification and are for reference only.

Measurement	Standby Mode	Plasma On
Mains Voltage	231.411 VAC	226.931 VAC
Mains Current	0.051 A	0.105 A
Instrument Temperature	22.1 °C	23.5 °C
RF Air Flow (sensor speed)	14.0 Hz	19.0 Hz
Plasma Exhaust Temperature	No measurement	63.5 °C
Water Flow Oscillator	No measurement	1.34 L/min
Water Flow Detector	0.56 L/min	0.51 L/min
Water Inlet Temperature	19.7 °C	19.7 °C
Polychromator Temperature	35.0 °C	35.0 °C
CCD Temperature	-40.1 °C	-39.6 °C
Thermal Stabilizer	35.0 °C	35.0 °C
Argon Supply Pressure	646.92 kPa	591.55 kPa
Purge Gas Supply Pressure*1	646.66 kPa	612.41 kPa
Option Gas Supply Pressure*1	— kPa	— kPa
Nebulizer Flow	No measurement	0.70 L/min
Nebulizer Back Pressure	No measurement	156.43 kPa
Plasma Gas Flow	No measurement	11.91 L/min
Auxiliary Gas Flow	No measurement	1.00 L/min
RF Power	No measurement	1204.9 W
RF Power Current	No measurement	7.55 A
RF Supply Voltage	No measurement	204.41 V

*1 If option installed

Consumed PM Parts

Part Description	Part Number	Product or Model# where used	Quantity consumed
Axial Pre-Optic Window	G8010-68014	G8010A, G8011A, G8014A/G8015A	1
Radial Pre-Optic Window	G8010-68015	All	1
Agilent Cool Clear Coolant Fluid	5799-9037	Agilent Water Recirculator	—
Purge Gas Filter	G8010-60136	All	1
Air inlet filter	G8000-68002	All	1
High Capacity Air Filter	G8010-60189	Optional	—
Rotor seal for 6-port valve for AV56/7	G8494-60002	G8494A/G8495	—
Rotor seal for 4 port valve for AV54	G8493-60002	G8493A	—
Three solution to rinse station 2.5mm id x 1m	G8410-80123	SPS 4	—
Barb connector 2.5mm-1.5mm ID	G8410-80124	SPS 4	—
PVC waste tubing 8mm od x 5mm id, 2m	G8410-80122	SPS 4	—
Additional Parts may be required from engineer's stock:			
X axis drive belt	5410047500	SPS 3	—
Z axis drive belt	5410047400	SPS 3	—
Peristaltic pump tubing, PVC Solvaflex, 3 bridged,	3710049000	SPS 4	—

Consumed Parts Reference

(Purchased by customer, not included as part of PM)

☒ Section Not Applicable.

Part Description	Part Number	Product or Model# where used	Quantity consumed
------------------	-------------	------------------------------	-------------------

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Signature Page

Service Engineer Comments (optional)

If there are any specific points you wish to note as part of performing the installation or other items of interest for the customer, please write in this box.

Service Verification

Service Request Number:

6003193100

Date Service Completed:

04 Nov 2024

Service Engineer Name:

Kanyakorn S.

Customer Name:

Aphorn Onkong

Service Engineer Signature:

Kanyakorn S.

Customer Signature:

Aphorn Onkong

Total number of pages in this document:

14

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary

Instrument Model Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES
Instrument ID G8011A/G8015A
Instrument Serial Number MY16030001
Software Version 7.3.1.9507
Firmware Version 3442
Tested By Pre Test_PM_Kanyakorn S.
Test Completed On 11/4/2024 9:19:10 AM

Result Summary

Subsystem Communications Test	Skipped
Air Flow Test	Skipped
Water Flow Test	Skipped
Gas Flows Test	Skipped
RF Generator Test	Skipped
Camera Test	Skipped
Optics Test	Skipped
Advanced Valve System Test	Skipped
Resolution Test	Pass
Sensitivity Test	Fail
Precision Test	Pass

เอกสารไม่ควบคุม

Resolution Test

Pass

Element Wavelength	Specification	Width
N (174.213 nm)	≤ 9.40	6.98
As (188.980 nm)	≤ 8.20	6.17
C (193.027 nm)	≤ 11.50	8.30
Mo (202.032 nm)	≤ 8.20	6.38
Cr (208.158 nm)	≤ 13.40	8.98
Zn (213.857 nm)	≤ 8.70	6.60
Pb (220.353 nm)	≤ 9.50	7.09
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.67
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.20
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.43
Mn (260.568 nm)	≤ 20.30	14.11
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	8.04
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	18.97
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.23
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	24.30
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.47
Sr (460.733 nm)	≤ 36.00	17.23
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.37
Ba (614.171 nm)	≤ 42.00	25.54
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	56.51
K (766.491 nm)	≤ 80.00	65.85

เอกสารไม่ควบคุม

Sensitivity Test

Fail

Radial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR	104.1	793.0	50.6
Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR	87.6	862.0	79.7
Zn (213.857 nm)	≥ 1421.0	SRBR	1500.8	41823.3	749.0
Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR	170.7	2432.0	174.9
Mn (257.610 nm)	≥ 3518.0	SRBR	3915.0	264700.2	4420.0
Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR	7.7	48454.6	5583.2
Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR	45.9	1966719.7	41903.8
K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR	5.7	99038.2	14587.7
Axial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR	126.5	1498.8	119.0
Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR	112.0	1773.6	197.8
Zn (206.200 nm)	≥ 234.0	SRBR	468.0	6784.2	199.7
Zn (213.857 nm)	≥ 1743.0	SRBR	2217.4	95597.6	1789.7
Cd (214.439 nm)	≥ 4227.0	SRBR	1919.3	68724.6	1236.4
Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR	332.6	7829.5	499.0
Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR	7492.2	991238.3	16911.7
Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR	2254.6	129706.6	3150.9
Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR	26.9	290746.3	10407.5
Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR	10.7	211329.2	18005.0
Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR	49.3	6956460.4	138336.9
K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR	26.1	1395190.2	47996.2

เอกสารไม่ควบคุม

Precision Test			Pass
Radial			
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD	
As (188.980 nm)	≤ 2.60	0.73	
Se (196.026 nm)	≤ 2.60	0.95	
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.31	
Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.73	
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.39	
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.39	
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.87	
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.32	
Axial			
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD	
As (188.980 nm)	≤ 1.50	1.21	
Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.84	
Zn (206.200 nm)	≤ 1.50	0.56	
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.96	
Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.26	
Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.51	
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.97	
Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.22	
Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.24	
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.33	
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.40	
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.65	

Page 4 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary	
Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES
Instrument ID	G8011A/G8015A
Instrument Serial Number	MY18030001
Software Version	7.3.1.9507
Plate Count	3442
Tested By	Post Test_PM_Kanyakorn S.
Test Completed On	11/4/2024 11:07:24 AM
Result Summary	
Subsystem Communications Test	Pass
Air Flow Test	Skipped
Water Flow Test	Skipped
Gas Flows Test	Skipped
RF Generator Test	Skipped
Camera Test	Skipped
Optics Test	Pass
Advanced Valve System Test	Skipped
Resolution Test	Pass
Sensitivity Test	Fail
Precision Test	Pass
Subsystem Communications Test	Pass
Optics Test	Pass
Intensity	Radial 3184054 Axial 3177175
Wavelength	Radial 737.212 Axial 737.212

Page 1 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Resolution Test			Pass
Element Wavelength	Specification	Width	
N (174.213 nm)	≤ 9.40	6.97	
As (188.980 nm)	≤ 8.20	6.14	
C (193.027 nm)	≤ 11.50	6.33	
Mo (193.032 nm)	≤ 8.20	6.33	
Cr (206.133 nm)	≤ 13.40	9.06	
Zn (213.637 nm)	≤ 8.70	6.70	
Pb (220.353 nm)	≤ 9.50	7.03	
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.72	
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.32	
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.44	
Mn (260.568 nm)	≤ 20.30	14.21	
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	7.94	
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	18.99	
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.27	
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	24.40	
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.50	
Si (460.793 nm)	≤ 36.00	17.31	
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.44	
Ba (614.171 nm)	≤ 42.00	25.16	
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	56.15	
K (766.491 nm)	≤ 80.00	65.56	

Page 2 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Sensitivity Test						Fail
Radial						
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank	
As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR	130.6	977.1	50.4	
Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR	106.0	958.7	70.2	
Zn (213.857 nm)	≥ 1421.0	SRBR	4124.8	44037.7	113.4	
Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR	207.2	2554.7	136.2	
Mn (257.610 nm)	≥ 3518.0	SRBR	13017.8	271846.6	434.7	
Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR	9.7	50615.5	4717.0	
Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR	133.7	2069203.0	15359.3	
K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR	4.8	100199.5	17235.5	
Axial						
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank	
As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR	174.9	1566.7	73.0	
Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR	167.0	1863.4	110.2	
Zn (206.200 nm)	≥ 234.0	SRBR	740.9	6836.0	83.1	
Zn (213.857 nm)	≥ 1743.0	SRBR	6965.9	101568.1	211.7	
Cd (214.430 nm)	≥ 4227.0	SRBR	5781.0	72852.9	158.1	
Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR	501.0	8464.3	267.7	
Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR	31121.6	1006637.8	1044.0	
Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR	4424.8	132202.9	880.8	
Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR	68.7	302907.8	4345.8	
Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR	21.1	218771.0	9892.3	
Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR	250.6	7137380.9	28367.3	
K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR	45.3	1435050.6	31025.0	

Page 3 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Precision Test			Pass
Radial			
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD	
As (188.980 nm)	≤ 2.60	0.81	
Se (196.026 nm)	≤ 2.60	0.96	
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.22	
Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.37	
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.27	
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.25	
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.53	
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.15	
Axial			
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD	
As (188.980 nm)	≤ 1.50	0.81	
Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.65	
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.79	
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.81	
Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.35	
Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.33	
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	1.02	
Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.32	
Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.51	
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.37	
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.68	
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.74	

Page 4 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary	
Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES
Instrument ID	G8011A/G8015A
Instrument Serial Number	MY18030001
Software Version	7.3.1.9507
Firmware Version	3442
Tested By	Post Test_PM_Kanyakorn S.
Test Completed On	11/4/2024 11:30:15 AM
Result Summary	
Subsystem Communications Test	Pass
Air Flow Test	Pass
Water Flow Test	Pass
Gas Flows Test	Pass
RF Generator Test	Pass
Camera Test	Pass
Optics Test	Skipped
Advanced Valve System Test	Skipped
Resolution Test	Skipped
Sensitivity Test	Skipped
Precision Test	Skipped
Subsystem Communications Test	Pass
Air Flow Test	Pass
30% Air Flow (relative speed)	15.00
75% Air Flow (relative speed)	19.00
Water Flow Test	Pass
RF Water Flow(L/min)	1.30
Camera Water Flow (L/min)	0.81
Water Inlet Temperature (°C)	20.55

Page 1 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

Gas Flows Test			Pass		
Nebulizer Target Flow	Actual Flow	Back Pressure	Auxiliary Target Flow	Actual Flow	Back Pressure
0.70	0.70	154.65	2.00	2.00	110.92
Makeup Target Flow	Actual Flow	Back Pressure	Plasma Target Flow	Actual Flow	Back Pressure
2.00	2.00	115.38	18.00	17.97	21.48
RF Generator Test			Pass		
RF Power Supply Test	Passed				
RF Power Supply (V)	128.554				
RF Oscillator Test	Passed				
RF Oscillator Frequency (MHz)	25.834				
Work Coil Current (A)	44.660				
RF Power Supply Current (A)	1.999				
Camera Test			Pass		
	Integration Time (ms)	Standard Deviation	Status		
Electronic Offset Test	1000	5.228	Passed		
Dark Current Test	6000	1.168	Passed		
Array Test	5	0.024	Passed		
Linearity Test		0.118	Passed		

Page 2 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary	
Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES
Instrument ID	G8011A/G8015A
Instrument Serial Number	MY18030001
Software Version	7.3.1.9507
Firmware Version	3442
Tested By	change mirror
Test Completed On	11/6/2024 10:35:28 AM
Result Summary	
Subsystem Communications Test	Skipped
Air Flow Test	Skipped
Water Flow Test	Skipped
Gas Flows Test	Skipped
RF Generator Test	Skipped
Camera Test	Skipped
Optics Test	Skipped
Advanced Valve System Test	Skipped
Resolution Test	Pass
Sensitivity Test	Pass
Precision Test	Pass

Page 1 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Resolution Test			Pass
Element Wavelength	Specification	Width	
N (174.213 nm)	≤ 9.40	6.79	
As (188.980 nm)	≤ 8.20	5.80	
C (193.027 nm)	≤ 11.50	8.15	
Mo (202.032 nm)	≤ 8.20	5.90	
Cr (206.158 nm)	≤ 13.40	8.85	
Zn (213.657 nm)	≤ 8.70	6.77	
Pb (220.353 nm)	≤ 9.50	6.61	
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.79	
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.25	
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.47	
Mn (260.568 nm)	≤ 20.30	14.50	
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	7.91	
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	18.72	
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.09	
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	25.39	
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.09	
Sr (460.733 nm)	≤ 36.00	18.54	
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.74	
Ba (614.171 nm)	≤ 42.00	25.23	
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	58.92	
K (766.491 nm)	≤ 80.00	63.16	

Page 2 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Sensitivity Test						Pass
Radial						
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank	
As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR	110.5	868.9	54.3	
Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR	88.3	934.7	91.3	
Zn (213.657 nm)	≥ 1421.0	SRBR	3535.4	44017.7	153.9	
Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR	184.5	2492.3	159.8	
Mn (257.610 nm)	≥ 3519.0	SRBR	11099.6	249595.3	503.6	
Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR	8.7	50274.4	5172.0	
Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR	124.5	1903164.1	15166.0	
K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR	6.9	110041.4	13991.2	
Axial						
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank	
As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR	253.3	3744.3	196.3	
Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR	206.7	4199.7	347.2	
Zn (206.200 nm)	≥ 234.0	SRBR	923.0	12282.3	172.1	
Zn (213.657 nm)	≥ 1743.0	SRBR	6399.3	157551.5	601.7	
Cd (214.439 nm)	≥ 4227.0	SRBR	5069.2	99873.7	385.2	
Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR	389.0	10641.1	658.6	
Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR	21190.4	985528.7	2153.6	
Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR	3054.1	131797.6	1811.5	
Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR	36.3	301401.4	8082.9	
Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR	10.8	228359.5	19280.5	
Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR	106.5	6460421.5	60122.8	
K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR	30.2	1639840.6	52582.1	

Page 3 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Precision Test			Pass
Radial			
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD	
As (188.980 nm)	≤ 2.60	1.56	
Se (196.026 nm)	≤ 2.60	1.16	
Zn (213.657 nm)	≤ 1.50	0.50	
Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.74	
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.63	
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.54	
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.78	
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.44	
Axial			
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD	
As (188.980 nm)	≤ 1.50	0.82	
Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.82	
Zn (206.200 nm)	≤ 1.50	0.35	
Zn (213.657 nm)	≤ 1.50	0.34	
Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.44	
Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.48	
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.83	
Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.53	
Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.69	
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.56	
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	1.29	
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.74	

Page 4 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Anion System
ID:1047

เอกสารไม่ควบคุม

Test Equipment

Equipment	Manufacturer	Model	Serial Number	Cal/Ver Date	Good Until
IC Qualification	Thermo Scientific	Test Box II	20030631	27 Mar 2020	27 Mar 2023
Multimeter	FLUKE	289	20420041	24 Mar 2022	24 Mar 2023
Thermocouple	FLUKE	K Type	20420041	29 Mar 2022	29 Mar 2023
Balance	Mettler Toledo	AB204-S/FACT	1129361010	11 June 2021	10 June 2022
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Standards/Chemicals

Description	Manufacturer	Concentration	Part Number	Lot Number	Expiration Date
Nitrate	Thermo Scientific	5 ppm	060254	220208	February 2023
Nitrate	Thermo Scientific	10 ppm	060254	220208	February 2023
Nitrate	Thermo Scientific	25 ppm	060254	220208	February 2023
Nitrate	Thermo Scientific	50 ppm	060254	220208	February 2023
Nitrate	Thermo Scientific	100 ppm	060254	220208	February 2023
Nitrate	Thermo Scientific	1000 ppm	060254	220208	February 2023
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A



Field Service Representative Signature:	Customer Signature:
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Date: 29 April 2022	Date: 29 April 2022

เอกสารไม่ควบคุม

EG Current Test

Set Point (mM)	Expected (mA)	Reading (mA)	Deviation (mA)	OQ Limit (mA)	Result
1.00	1.6062	1.609	0.00	± 0.01	PASS
5.00	8.041	8.027	0.01	± 0.05	PASS
10.00	16.082	16.043	0.04	± 0.10	PASS
50.00	80.41	80.18	0.23	± 0.50	PASS
100.00	160.82	160.33	0.49	± 1.00	PASS



OVERALL TEST RESULT: PASS

Field Service Representative Signature:	Customer Signature:
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Date: 29 April 2022	Date: 29 April 2022

เอกสารไม่ควบคุม

Column Compartment

Set Point (°C)	Reading (°C)	Deviation (°C)	OQ Limit (°C)	Result
30.0	29	1.0	± 2.0	PASS



OVERALL TEST RESULT: PASS

Field Service Representative Signature:	Customer Signature:
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Date: 29 April 2022	Date: 29 April 2022

เอกสารไม่ควบคุม

IC Pump Flow Rate

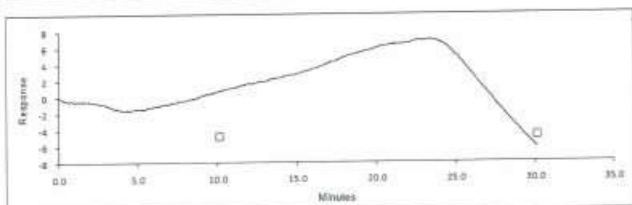
Set Point (mL)	Reading (mL/min)	Deviation (%)	OQ Limit (%)	Result
0.5	0.5017	0.340	± 2.0	PASS
1.0	1.0096	0.96	± 2.0	PASS



OVERALL TEST RESULT: PASS

Field Service Representative Signature:	Customer Signature:
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Date: 29 April 2022	Date: 29 April 2022

เอกสารไม่ควบคุม



Information

System Name	Aquion_RFIC_Anion
Detector SN	220360045
Data Path	chrom://desktop-c4f33f7/ChromleonLocal/Archemia/Installation/IM_OQ/Anion/IC_OQ_sep/640.smp/ECD_1.channel/ECD_1.chm

Noise and Drift

Test	Measured (nS)	OQ Limit (nS)	Result	Conversion Factor
Noise	0.2 nS	≤ 2.0 nS	PASS	1000
Drift	7.9 nS/hr	≤ 20.0 nS/hr	PASS	1000



OVERALL TEST RESULT: PASS

Field Service Representative Signature:	Customer Signature:
Date: 29 April 2022	Date: 29 April 2022

เอกสารไม่ควบคุม

Information

System Name	Aquion_RFIC_Anion
Detector SN	220360045
Data Path	ChromleonLocal/Archemia/Installation/IM_OQ/Anion/IC_OQ

Peak Results

Sample Name	Injection Volume (µL)	Retention Time (min)	Area
Repeatability 01	25	0.3153	2.222
Repeatability 02	25	0.3153	2.24
Repeatability 03	25	0.3153	2.246
Repeatability 04	25	0.3153	2.234
Repeatability 05	25	0.3153	2.226
Repeatability 06	25	0.3152	2.222

Repeatability

Test	Measured (% RSD)	OQ Limit (% RSD)	Result
Retention Time	0.0	≤ 5.0	PASS
Area	0.4	≤ 1.0	PASS



OVERALL TEST RESULT: PASS

Field Service Representative Signature:	Customer Signature:
Date: 29 April 2022	Date: 29 April 2022

เอกสารไม่ควบคุม

Information

System Name	Aquion_RFIC_Anion
Detector SN	220360045
Data Path	ChromleonLocal/Archemia/Installation/IM_OQ/Anion/IC_OQ

Peak Results

Sample Name	Injection Volume (µL)	Retention Time (min)	Area
Reference Blank	25	0.3153	0.002
High Standard	25	0.3152	44.067
Carryover	25	0.3153	0.003

Results

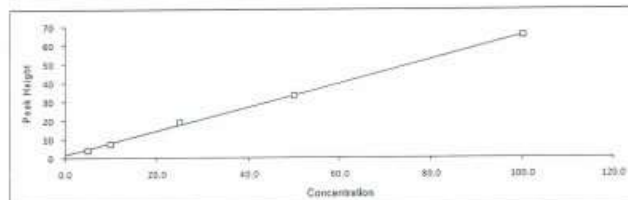
Test	Observed (%)	OQ Limit (%)	Result
AREA	0.00	≤ 0.10	PASS



OVERALL TEST RESULT: PASS

Field Service Representative Signature:	Customer Signature:
Date: 29 April 2022	Date: 29 April 2022

เอกสารไม่ควบคุม



Information

System Name	Aquion_RFIC_Anion
Detector SN	220360045
Data Path	ChromleonLocal/Archemia/Installation/IM_OQ/Anion/IC_OQ

Peak Results

Sample Name	Concentration	Peak Height	Calculated
Detector Linearity 01	5	4.065	3.98
Detector Linearity 02	10	7.451	9.27
Detector Linearity 03	25	19.041	27.38
Detector Linearity 04	50	33.306	49.68
Detector Linearity 05	100	65.306	99.69

Linearity

Test	Observed	OQ Limit	Result
r ²	0.999	≥ 0.999	PASS



OVERALL TEST RESULT: PASS

Field Service Representative Signature:	Customer Signature:
Date: 29 April 2022	Date: 29 April 2022

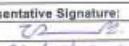
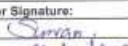
เอกสารไม่ควบคุม

Chromeleon

Part 1 - Verification of Selected Results	PASS
Part 2 - Most Frequently Used Parameters: Comparison with Expected Results	PASS
Part 3 - System Suitability Test: comparison with Expected Results	PASS



OVERALL TEST RESULT: PASS

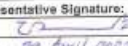
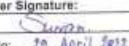
Field Service Representative Signature:	Customer Signature:
	
Date: 29 April 2022	Date: 29 April 2022

เอกสารไม่ควบคุม

N/A

Remainder of Page Intentionally Blank



Field Service Representative Signature:	Customer Signature:
	
Date: 29 April 2022	Date: 29 April 2022

เอกสารไม่ควบคุม

OQ REVIEW AND COMPLETION

These Operational Qualification Results should be reviewed by the Customer. If the qualification is accepted, both the Customer and the Service Representative should sign the Operational Qualification Results, below.

OPERATIONAL QUALIFICATION RESULTS

Based upon the actual results obtained, this Operational Qualification **PASSED** the acceptance criteria described in the Operational Qualification in the Installation Checklist procedure.

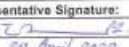
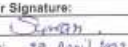
Service Representative

A Field Service Representative signature below confirms the completion of all aspects of the Operational Qualification and have concluded that the system has been successfully verified to be operating as required.

Customer

A Customer signature below confirms the completion of all aspects of the Operational Qualification have been completed and that the system has been successfully verified to be operating as required.



Field Service Representative Signature:	Customer Signature:
	
Date: 29 April 2022	Date: 29 April 2022

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent CrossLab Start Up Services

Agilent 7890 Gas Chromatograph

Preventive Maintenance Checklist

Agilent Preventive Maintenance provides factory recommended service for your analytical instruments to assure reliable operation and the accuracy of your results.

Delivered by highly trained and certified service engineers using genuine Agilent parts and supplies, Agilent Preventive Maintenance provides everything you need to reduce unplanned downtime and keep your systems operating at their peak. This checklist will be completed at the end of the service and provided to you as a record of the preventive maintenance activities.

เอกสารไม่ควบคุม

Introduction

Customer Information

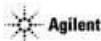
- Customers should provide all necessary operating supplies upon request of the engineer.
- A customer representative should be available to the engineer while performing the preventive maintenance procedures.
- Any parts, not included in the Parts Lists section of this document, are not part of the recommended Preventive Maintenance service, nor are they included in the price of this service.
- If a system requires the use of extra or special procedures and/or parts for the maintenance service, then these must be ordered separately and charged as a repair, which may incur additional costs.

Important Customer Web Links

- For more information about **Agilent Technologies services**, please visit our website using the following URL: <http://www.agilent.com/en-us/products/crosslab-instrument-services/service-repair>
- The **Agilent Community** is an excellent place to get answers, collaborate with others about applications and Agilent products, and find in-depth documents and videos relevant to Agilent technologies. Visit <https://community.agilent.com/welcome>.
- To access **Agilent University**, visit <http://www.agilent.com/crosslab/university/> to learn about training options, which include online, classroom and onsite delivery. A training specialist can work directly with you to help determine your best options.
- A useful **Agilent Resource Center** web page is available, which includes short videos on maintenance, quick lists of consumables for new instruments, and other valuable information. Check out the Resource Page here: <https://www.agilent.com/en-us/agilentresources>.
- Need technical support, FAQs, supplies? – visit our **Support Home page** <http://www.agilent.com/search/support>.
- Videos about specific preparation requirements for your instrument can be found by searching the **Agilent YouTube** channel at <https://www.youtube.com/user/agilent>.
- 7890B Manuals are also available on Agilent.com:
 - Safety**
https://www.agilent.com/cs/library/usermanuals/public/7890B_Safety.pdf
 - Installation and First Startup**
https://www.agilent.com/cs/library/usermanuals/Public/7890B_Installation.pdf
 - Operation Manual**
https://www.agilent.com/cs/library/usermanuals/Public/7890B_Operation.pdf
 - Maintaining Your GC**
https://www.agilent.com/cs/library/usermanuals/public/G3430-90052%207890B_Maintaining%20Guide.pdf

Revision: 2.00, Issued: December 30, 2020
Agile Document Number: D0007063
DE number: 44166.759722222
© Agilent Technologies, Inc. 2020

Page 2 of 9



เอกสารไม่ควบคุม

Service Engineer's Responsibilities

- Contact the customer and ensure that all necessary supplies are available before the preventive maintenance visit.
- Only select those pages that relate to the system or module being serviced.
- Complete empty fields with the relevant information.
- Complete the relevant checkboxes in the checklist using either a "X" or tick mark "✓".
- Check "Section not applicable" check boxes to indicate services/tasks not delivered, as appropriate.
- Complete the Preventive Maintenance service in the order of the tasks listed.
- Complete the Service Review section together with the customer.
- Complete the fields for page numbers at the foot of each selected page.
- Complete the total number of pages field in the Service Completion section.
- Ask the customer to sign the Service Completion section including the customer's and your signature.

Additional Instruction Notes

- Check for any active service notes for this unit. If there are any applicable "Safety" or "Modification Recommended" Service notes, plan to implement the changes on this unit before doing any qualification service.
- Do not implement firmware updates, unless you get approval from the customer and are sure that they are compatible with the instrument control software.

Revision: 2.00, Issued: December 30, 2020
Agile Document Number: D0007063
DE number: 44166.759722222
© Agilent Technologies, Inc. 2020

Page 3 of 9



เอกสารไม่ควบคุม

System Information

- ☒ Check this box if an instrument configuration report is attached instead of completing the table below.

Instrument System Name and ID	CN11021007
Instrument System Site and Location	Instrument Room

List System Component Product Numbers	List the Serial Numbers of each Component
1. G3440A	CN11021007
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

Preparation

- Discuss any specific issues with the customer before starting.
- Review the instrument logbook for recorded problems and comments.
- Save instrument control settings before starting the procedure.
- Perform a general inspection of the system for cleanliness.
- Check for proper installation of parts, assemblies, sensors etc.
- Check system for required installation of components, settings as defined by current Service Notes.
- Check for required firmware updates and verify with customers if they would like them installed.
- Before starting the following procedures, record the Detector Signal Output(s) in the results table. If the GC is turned OFF or in a service mode, comparing the detector outputs before and after the service is not possible.

Revision: 2.00, Issued: December 30, 2020
Agile Document Number: D0007063
DE number: 44166.759722222
© Agilent Technologies, Inc. 2020

Page 4 of 9



เอกสารไม่ควบคุม

Preventive Maintenance Procedure

Clean and inspect GC

- Unplug power cord from the power source.
- Open GC covers and vacuum/remove any dust/debris. Pay particular attention to cooling fans.
- Inspect internal connectors for proper contact and placement.
- Reconnect Power to the GC. Power the GC on and verify the power on self-test passed.
- Verify oven motor spins freely and turns on with the oven door closed; off when the door is opened.
- Verify operation of all other fans - the inlet and EPC cooling fans.
- Verify oven intake/outlet flap assembly is operating smoothly while heating and cooling the oven.

Inlet and detector consumable replacement

- For the inlets installed, perform inlet maintenance as defined in the 7890 manual – "Maintaining Your GC" - for the Inlet(s) installed.
- Replace the split vent trap cartridge filter on units with these inlets: Split/Splitless Capillary (SSL), Multi-Mode Inlet (MMI), Programmed Temperature Vaporizer (PTV), Volatiles Interface (VI).
- If the inlet system is used in Split Mode with viscous samples, inspect and clean the split vent tube on the inlet and flush or replace the tubing between the inlet and the split vent trap.
- If the GC includes a Flame Ionization Detector (FID), replace the jet. If the ignitor shows any buildup of sample or corrosion, replace the ignitor. Examine the FID collector and castle assemblies for contamination – clean as necessary.

Zero Sensors and Leak test

- Zero all pressure sensors per the procedure in the 7890 "Advanced User Guide".
- Perform inlet pressure decay test(s) as defined in the 7890 "Troubleshooting Manual". If the PM is done in preparation for an Operational Qualification, then the pressure decay test defined within that protocol can be used for the PM.
- Record if test passed or failed in the results table.

Revision: 2.00, Issued: December 30, 2020
Agile Document Number: D0007063
DE number: 44166.759722222
© Agilent Technologies, Inc. 2020

Page 5 of 9



เอกสารไม่ควบคุม

ALS Maintenance

☐ Section NOT applicable

- ☒ Check all cabling and configuration settings between GC, tray, and injectors.
- ☒ Vacuum or remove any dust, especially around fans.
- ☒ Check operation of all fans.
- ☒ Check syringe for smooth plunger operation.
- ☒ Check for smooth operation of the needle support – clean if necessary

Restore Instrument

- ☒ Restore the normal operating conditions or customer method using the Browser interface or Data System.
- ☒ Purge the system with carrier flow for 15 minutes
- ☒ Bake out the system, then restore the normal operating conditions
- ☒ After equilibration, check and record the post PM detector signal output values. Results should be similar or lower than the detector outputs recorded prior to PM.
- ☒ Perform a chemical checkout. If this is a routine PM, inject the customer's sample using the ALS if applicable. This will act as a final checkout of both the ALS and the GC.

Note: If the PM Service is performed prior to a qualification service, then use the qualification procedure as a guide for final instrument set up and checkout.

Signature Page

Service Review

- ☒ Attach available reports/printouts of all tests to this documentation.
- ☒ Record the Preventive Maintenance service activity in the customer's records/logbook.
- ☒ Update/reset instrument maintenance counters as appropriate.
- ☒ Affix the PM sticker to the system or instrument logbook based on the customer's request.
- ☒ Complete the Service Engineer Comments section if there are additional comments.
- ☒ Review with the customer this service, parts replaced, and test results obtained.
- ☒ If the instrument firmware was updated, record the details of the change in the Service Engineer's Comments box or if necessary, in the customer's IQ records.
- ☐ Supply the customer with a copy of the Smart Alerts flyer.
- ☐ Describe Smart Alerts to the customer.
- ☐ Install Smart Alerts if requested.

7890 GC Test Results Table

Detector Signal Outputs	Before PM Service	After PM Service
Front detector output	NA.	NA.
Back detector output	NA.	22.0
AUX detector output	NA.	NA.
Pressure decay test	Expected test result	Actual test result
Front inlet pressure decay test	Pass	Pass
Back inlet pressure decay test	Pass	NA.

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

7890 Parts List Table

The following kits are recommended for capillary and purged packed inlets. If this is a general PM and the customer has a preferred set of consumables, you may use the customer's consumables.

Part description	Part number	Product or model# where used	Quantity consumed
SSL Capillary Inlet PM kit, Splitless	5188-6497	7890A/B	1
SSL Capillary Inlet PM kit, split	5188-6496	7890A/B	
SSL Capillary Ultra Inert Inlet Gold Seal with Washer	5190-6144	7890A/B	
SSL Capillary Ultra Inert Inlet Splitless Liner - Single taper with Glass Wool	5190-2293	7890A/B	
SSL Capillary Ultra Inert Inlet Low Pressure Drop Split Liner - with Glass Wool	5190-2295	7890A/B	
PP Inlet PM kit	5188-6498	7890A/B	
Split vent trap PM kit, single cartridge (for MMI, PTV & VI)	5188-6495	7890A/B	
MMI Cleaning Kit	03510-60820	7890A/B	
PTV Septumless Head Rebuild Kit	5182-9747	7890A/B	
PTV Septumless Head Teflon Guide	5182-9748	7890A/B	
Ignitor (glow plug) assembly with O-ring	19231-60680	7890A/B	1
FID Collector Rebuild/Cleaning Kit	G1531-67000	7890A/B	
Standard .011-inch FID Jet for capillary FID base	G1531-80560	7890A/B	1
High Temperature .018-inch FID Jet for capillary FID base	G1531-80620	7890A/B	
Standard .018-inch FID Jet for packed column with packed FID base	18710-20119	7890A/B	
Standard .011-inch FID Jet for capillary column with packed/adaptable FID base	19244-80560	7890A/B	
High Temperature .018-inch FID Jet for capillary column with packed/adaptable FID base	19244-80620	7890A/B	
NPD Jet, universal fit .011-inch ID	G1534-80580	7890A/B	
NPD Jet, universal fit .011-inch ID Extended tip	G1534-80590	7890A/B	
SSL Capillary Ultra Inert Inlet Gold Seal with Washer	5190-6144	7890A/B	
SSL Capillary Ultra Inert Inlet Splitless Liner - Single taper with Glass Wool	5190-2293	7890A/B	
**FID Collector Replacement Kit, if needed	G1531-67001	7890A/B	

Service Engineer Comments

If there are any specific points you wish to note as part of performing the service or other items of interest for the customer, please write include them in this box.

Service Completion

Service request number 6006748380 Date service completed 21Feb2024
Agilent signature Phuwana Yoktragul Customer signature
Total number of pages in this document 9

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent CrossLab Start Up Services

Agilent Intuvo 9000 Gas Chromatograph

Preventive Maintenance Checklist

Agilent Preventive Maintenance provides factory recommended service for your analytical instruments to assure reliable operation and the accuracy of your results.

Delivered by highly trained and certified service engineers using genuine Agilent parts and supplies, Agilent Preventive Maintenance provides everything you need to reduce unplanned downtime and keep your systems operating at their peak. This checklist will be completed at the end of the service and provided to you as a record of the preventive maintenance activities.



เอกสารไม่ควบคุม

Introduction

Customer Information

- Customers should provide all necessary operating supplies upon request of the engineer.
- A customer representative should be available to the engineer while performing the preventive maintenance procedures.
- Any parts, not included in the Parts Lists section of this document, are not part of the recommended Preventive Maintenance service, nor are they included in the price of this service.
- If a system requires the use of extra or special procedures and/or parts for the maintenance service, then these must be ordered separately and charged as a repair, which may incur additional costs.

Important Customer Web Links

- For more information about **Agilent Technologies services**, please visit our website using the following URL: <http://www.agilent.com/en-us/products/crosslab-instrument-services/service-repair>
- The **Agilent Community** is an excellent place to get answers, collaborate with others about applications and Agilent products, and find in-depth documents and videos relevant to Agilent technologies. Visit <https://community.agilent.com/welcome>.
- To access **Agilent University**, visit <http://www.agilent.com/crosslab/university/> to learn about training options, which include online, classroom and onsite delivery. A training specialist can work directly with you to help determine your best options.
- A useful **Agilent Resource Center** web page is available, which includes short videos on maintenance, quick lists of consumables for new instruments, and other valuable information. Check out the Resource Page here: <https://www.agilent.com/en-us/agilentresources>.
- Need technical support, FAQs, supplies? – visit our **Support Home page** <http://www.agilent.com/search/support>.
- Videos** about specific preparation requirements for your instrument can be found by searching the **Agilent YouTube** channel at <https://www.youtube.com/user/agilent>.

Revision: 2.03, Issued: February 27, 2023
Agile Document Number: D0013614
DE number: 44166.759722222
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

Service Engineer's Responsibilities

- Contact the customer and ensure that all necessary supplies are available before the preventive maintenance visit.
- Only select those pages that relate to the system or module being serviced.
- Complete empty fields with the relevant information.
- Complete the relevant checkboxes in the checklist using either a "X" or tick mark "✓".
- Check "Section not applicable" checkboxes to indicate services/tasks not delivered, as appropriate.
- Complete the Preventive Maintenance service in the order of the tasks listed.
- Complete the Service Review section together with the customer.
- Complete the fields for page numbers at the foot of each selected page.
- Complete the total number of pages field in the Service Completion section.
- Ask the customer to sign the Service Completion section including the customer's and your signature.

Additional Instruction Notes

- Check for any active service notes for this unit. If there are any applicable "Safety" or "Modification Recommended" Service notes, plan to implement the changes on this unit before doing any qualification service.
- Do not implement firmware updates, unless you get approval from the customer and are sure that they are compatible with the instrument control software.

Revision: 2.03, Issued: February 27, 2023
Agile Document Number: D0013614
DE number: 44166.759722222
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

System Information

- ☐ Check this box if an instrument configuration report is attached instead of completing the table below.

Instrument System Name and ID	CN17100005
Instrument System Site and Location	UAE

List System Component Product Numbers	List the Serial Numbers of each Component
1. G3950A	CN17100005
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

Preparation

- ☒ Discuss any specific issues with the customer before starting.
- ☒ Review the instrument logbook for recorded problems and comments.
- ☒ Save instrument control settings before starting the procedure.
- ☒ Perform a general inspection of the system for cleanliness.
- ☒ Check for proper installation of parts, assemblies, sensors etc.
- ☒ Check system for required installation of components, settings as defined by current Service Notes.
- ☒ Check for required firmware updates and verify with customers if they would like them installed.
- ☒ Before starting the following procedures, record the Detector Signal Output(s) in the results table. If the GC is turned OFF or in a service mode, comparing the detector outputs before and after the service is not possible.

Revision: 2.03, Issued: February 27, 2023
Agile Document Number: D0013614
DE number: 44166.759722222
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

Preventive Maintenance Procedure

Clean and inspect GC

- ☒ Unplug power cord from the power source.
- ☒ Open GC covers and vacuum/remove any dust/debris. Pay particular attention to cooling fans.
- ☒ Inspect internal connectors for proper contact and placement.
- ☒ Reconnect Power to the GC. Power the GC on and verify the power on self-test passed.
- ☒ Verify operation of all instrument fans.

Inlet and detector consumable replacement

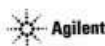
- ☒ For the inlet installed, perform inlet maintenance using the built-in procedures accessed from Agilent 9000 touch screen display or web interface.
- ☒ Replace column Compression Bolts.
- ☒ Replace the split vent trap for the Split/Splitless Capillary (SSL) or Multi-Mode Inlet (MMI) using the built-in procedure accessed from Agilent 9000 touch screen display or web interface.
- ☒ If the GC includes a Flame Ionization Detector (FID), replace the jet. If the ignitor shows any buildup of sample or corrosion, replace the ignitor. Examine the FID collector and castle assemblies for contamination – clean as necessary. Use the built-in procedures accessed from Agilent 9000 touch screen display or web interface.
- ☒ Replace the Guard Chip or Jumper Chip for the Split/Splitless Capillary (SSL) or Multi-Mode Inlet (MMI) using the built-in procedure accessed from Agilent 9000 touch screen display or web interface.

Inlet and Detector Tests

- ☒ Zero all pressure sensors.
- ☒ Perform the inlet pressure leak test.
- ☒ Perform the inlet restriction test.
- ☒ Perform the FID jet restriction test if FID installed.
- ☒ Perform the FID leakage test if FID installed.
- ☒ Record if test passed or failed in the results table.

Revision: 2.03, Issued: February 27, 2023
Agile Document Number: D0013614
DE number: 44166.759722222
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

ALS Maintenance

- ☒ Check all cabling and configuration settings between GC, tray, and injectors.
- ☒ Vacuum or remove any dust, especially around fans.
- ☒ Check operation of all fans.
- ☒ Check syringe for smooth plunger operation.
- ☒ Check for smooth operation of the needle support rod – clean if necessary
- ☒ Check for correct operation of syringe volume stops

Restore Instrument

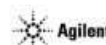
- ☒ Restore the normal operating conditions using the Keyboard or Data System.
- ☒ Check and record the post PM detector signal output values. Results should be similar or lower than the detector outputs recorded prior to PM.
- ☒ Perform a chemical checkout. If this is a routine PM, inject the customer's sample using the ALS if applicable. This will act as a final checkout of both the ALS and the GC.

Guidance:

If the PM Service is performed prior to a qualification service, then use the qualification procedure as a guide for final instrument set up and checkout.

Revision: 2.03, Issued: February 27, 2023
Agile Document Number: D0013614
DE number: 44166.759722222
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

Signature Page

Service Review

- ☒ Attach available reports/printouts of all tests to this documentation.
- ☒ Record the Preventive Maintenance service activity in the customer's records/logbook.
- ☒ Update/reset instrument maintenance counters as appropriate.
- ☒ Affix the PM sticker to the system or instrument logbook based on the customer's request.
- ☒ Complete the Service Engineer Comments section if there are additional comments.
- ☒ Review with the customer this service, parts replaced, and test results obtained.
- ☒ If the instrument firmware was updated, record the details of the change in the Service Engineer's Comments box or if necessary, in the customer's IQ records.
- ☐ Supply the customer with a copy of the Smart Alerts flyer.
- ☐ Describe Smart Alerts to the customer.
- ☐ Install Smart Alerts if requested.

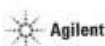
PM Test Results Table

Detector Signal Outputs	Before PM Service	After PM Service
Detector output [01]	25	18
Detector output [02]	N/A	

Tests	Expected Result	Actual Result or N/A
Inlet Leak Test	Pass	Pass
Inlet Restriction Test	Pass	Pass
FID jet restriction test if FID installed	Pass	Pass
FID leakage test if FID installed	Pass	Pass

Revision: 2.03, Issued: February 27, 2023
Agile Document Number: D0013614
DE number: 44166.759722222
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

Intuvo Parts List Table

Note: The following kits are recommended for capillary and MultiMode inlets. If this is a general PM and the customer has a preferred set of consumables, you may use the customer's consumables.

Part Description	Part Number	Product/Model # where used	Quantity Consumed
FID Jet 0.11inch ID	5200-0176	G3950A	
Inlet PM Kit	5188-6497	G3950A	
FID Ignitor Glow Plug	19231-60680	G3950A	
Bus Bolt with Washer	G4581-60260	G3950A	
Guard Chip for SS inlet	G4587-60565	G3950A	
Guard Chip for MMI	G4587-60665	G3950A	
Jumper Chip for SS inlet	G4587-60575	G3950A	
Jumper Chip for MMI	G4587-60675	G3950A	
Column Compression Bolts	G4581-60260	G3950A	
Split Vent Trap Filter (2pk)	5188-6497	G3950A	

Service Engineer Comments

If there are any specific points you wish to note as part of performing the service or other items of interest for the customer, please write include them in this box.

Service Completion

Service request number 6006726359 Date service completed 1 Mar 2024

Agilent signature  Customer signature _____

Total number of pages in this document _____

Revision: 2.03, Issued: February 27, 2023
Agile Document Number: D0013614
DE number: 44166.759722222
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

7697A Headspace Sampler Preventive Maintenance Checklist - Enhanced



Agilent Preventive Maintenance provides factory recommended service for your analytical systems to assure reliable operation and the accuracy of your results. Delivered by highly-trained and certified service engineers using genuine Agilent parts and supplies, Agilent Preventive Maintenance provides everything you need to reduce unplanned downtime and keep your systems operating at their peak. For more information about Agilent Technologies services please visit our web site using the following URL: <http://www.chem.agilent.com/en-us/products/services/pages/default.aspx>

Customer Information

- Customers should provide all necessary operating supplies upon request of the engineer.
- A customer representative should be available to the engineer while performing the preventive maintenance procedures.
- Any parts, not included in the Parts Lists section of this document, are not part of the recommended Preventive Maintenance service, nor are they included in the price of this service.
- If a system requires the use of additional or special procedures and/or parts for the instrument service, then these must be ordered separately and charged as a repair, which may incur additional costs.

Service Engineer's Responsibilities

- Only complete/printout pages that relate to the system or module being serviced.
- Complete empty fields with the relevant information.
- Complete the relevant checkboxes in the checklist using a "X" or tick mark "✓" in the checkbox.
- Complete Not Applicable check boxes to indicate services not delivered, as needed.
- Complete the PM service in the order of the tasks listed.
- Complete the Service Review section together with the customer.
- It is important to consult with the customer prior to a PM to determine which parts are installed in the instrument to decide if individual components need to be purchased rather than the 7697A Standard PM Kit. The 7697A Standard PM Kit contents are based off of the contents of the original shipment. Different types of deactivated treatment for the sample probe and sample loop, different sample loop sizes, and transfer line sizes may require for individual parts to be ordered to perform the PM procedure. If different parts are required, reference the Agilent supplies catalog for part numbers.

Issued: 10-Feb-2017, Revision: 6

Copyright © 2016
Page 1 of 6

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

7697A Headspace Sampler Preventive Maintenance Checklist - Enhanced



Inspect and Clean Sampler

- If a tray is part of the system, remove the tray and pneumatics to allow for access to the oven.
- If a tray is part of the system, check that the shutter sensor is not dusty. If it is, use air duster to remove the dust.
- Check for any debris in the carousel and clean if necessary.
- If a tray is part of the system, reinstall the tray and pneumatics unit.
- Remove the front panel of the instrument.
- Check the carousel belt for wear. If it is worn, consult with the customer to determine if it should be replaced.
- Use a dry, clean cloth to wipe the lifter rod(s) clean. Do not apply any lubricant.
- Vacuum the inside of the unit.
- Reinstall the front panel of the instrument.
- Using the Manual Operations function under the Service Mode Key on the instrument keypad, confirm that the following components work:
 - Tray Lifter - if present
 - Sample Lifter
 - Carousel Motor
 - Shutter Motor - if present

Pneumatic Components

- Remove the sample probe and the sample loop.
- Replace the six port valve rotor. Do not begin until the valve is cool enough to handle. For complete instructions, refer to your service procedures.
 - Unscrew the valve assembly. Do not move the preset socket adjustment screw.
 - Carefully loosen and remove the rotor from the valve assembly noting the orientation of the rotor tab.
 - Clean and inspect the valve body. Note any scratches. Recommend repairs in the engineer notes.
 - Install the new rotor in the valve assembly with the same orientation.
 - Screw in the valve assembly into the valve body one turn beyond the point where it first touches the rotor.
 - To seat the valve, cycle it 10 times.
 - With the valve in the full clockwise or counterclockwise position, tighten the preload.
 - Cycle the valve 3 times.
- Install the new sample loop and the new sample probe.
- Remove the fused silica transfer line.
- Special Note: If OQ will be performed after the PM, remove the fused silica transfer line and do not reinstall it until the transfer line measurement is taken for the OQ procedure.
- Reinstall the fused silica transfer line.
- Use Service Reminders under the Service Mode Key to reset the counter (press the OFF key) of the

Issued: 10-Feb-2017, Revision: 6

Copyright © 2016
Page 3 of 6

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

7697A Headspace Sampler Preventive Maintenance Checklist - Enhanced



System Information

Guidance

- Check this box if an instrument configuration report is attached instead of completing the table.

Instrument system name and ID	CN1710005
Instrument system site and location	UAE
List system component product numbers	List the serial numbers of each component:
1. 64557 - 64000	1. CN17110041
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.
8.	8.
9.	9.
10.	10.

Preparation

- Discuss any specific issues with the customer prior to starting.
- Review the instrument logbook.
- Save instrument control settings before starting the procedure.
- Perform general inspection of system for cleanliness.
- Check for proper installation of safety-related parts, assemblies, sensors etc.
- Check for required firmware updates and verify with customers if they would like it installed.

Issued: 10-Feb-2017, Revision: 6

Copyright © 2016
Page 2 of 6

เอกสารไม่ควบคุม

7697A Headspace Sampler Preventive Maintenance Checklist - Enhanced



sample probe, sample loop and transfer line.

- Use the Leak Test under the Service Mode Key on the instrument keypad to run the instrument restriction and leak test. Verify that it passes (make a note below in the tests results table). If it fails, consult the customer for repair options.

Tray Components

- Section NOT applicable.
- Check for any debris in the sample trays and clean if necessary.
- Check that the tray gantry rod is clean. If it is dirty or dusty, wipe it clean with a dry cloth. Do not apply any kind of lubrication.
- Check that the sensors are not dusty. If they are, use air duster to remove the dust.
- Check the tray belts for any wear. If they are worn, consult with the customer to determine if they should be replaced.
- Verify that the three LED's for the tray racks light up when the trays are installed.
- Run the tray calibration.
- Reset the counter (pressing the OFF key) of the tray calibration.

Restore Instrument

- Reconnect the headspace transfer line if it has not been already reconnected.
- Return instrument to initial conditions.
- Perform system checkout procedure or test.

Guidance

If the PM service is performed prior to a qualification service, then use the qualification procedure as a guide for final instrument set up and checkout.

Issued: 10-Feb-2017, Revision: 6

Copyright © 2016
Page 4 of 6

เอกสารไม่ควบคุม

Service Review

- ☒ Attach available reports/printouts of all tests to this documentation.
- ☒ Record the PM service activity in the customer's instrument records/logbook
- ☒ Update/reset instrument maintenance counters as appropriate
- ☒ Affix the PM sticker to the system or instrument logbook based on the customer's request.
- ☒ Complete the Service Review Comments section below if there are additional comments
- ☒ Review the service and any test results with the customer.
- ☐ If the instrument firmware was updated, record the details of the change in the Service Engineer's Comments box below or if necessary, in the customer's IQ records.

7697A Headspace Sampler Test Results Table

Test Description	Expected Test Result	Actual Test Result
Tray Calibration	Pass	Pass
Leak Test	Pass	Pass
Chemical Checkout Test		

7697A Headspace Sampler Parts List Table

Part Description	Part Number	Product or Model where used	Quantity Consumed
7697A Enhanced PM Kit	G4556-67012	7697A HS Sampler	1
Ferrule Flex Inert 0.53mm Col 10/PK NFS	G3188-27503	7697A HS Sampler AND G3520A module	1 (Optional, not included in PM kit)

Part numbers and descriptions for the kit contents.

Part Description	Part Number	Quantity
Sample Probe	G4556-60125	1
Sample Loop (1mL)	G4556-80106	1
Six Port Valve Rotor	1535-4852	1
7697A Fused Silica and ProSteel Kit	G3903-61001	1
Polyimide, Valcon Ferrule, 5 pack	0100-2595	1
Nut and reducing union for 6 port valve transfer line connection	0100-2594	1
Thermal Gap Insulation Foam	G3530-00610	1
Liner, direct, 2mm ID, deactivated	5181-8818	1

Issued: 10-Feb-2017, Revision: 6

Copyright © 2016
Page 5 of 6

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Service Engineer Comments (optional)

If there are any specific points you wish to note as part of performing the service or other items of interest for the customer, please write in this box.

Other Important Customer Web Links

- ☐ How to get information on your product: Literature Library - <http://www.agilent.com/chem/library>
- ☐ Need to know more? - www.agilent.com/chem/education
- ☐ Need technical support, FAQs? - www.agilent.com/chem/techsupp
- ☐ Need supplies? - www.agilent.com/chem/supplies

Service CompletionService request number 6906226358 Date service completed 11 May 2017Agilent signature C. W. W. W. Customer signature _____

Document part number: G4556-90023

Issued: 10-Feb-2017, Revision: 6

Copyright © 2016
Page 6 of 6

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent Preventive Maintenance Services

**Agilent GCMS
Preventive Maintenance**

Agilent Preventive Maintenance provides factory recommended service for your analytical instruments to assure reliable operation and the accuracy of your results.

Delivered by highly trained and certified service engineers using genuine Agilent parts and supplies, Agilent Preventive Maintenance provides what you need to reduce unplanned downtime and keep your systems operating at their peak performance.

This checklist is used as a guide for completing the preventive maintenance tasks. A signed copy of this checklist is provided for your records.

Introduction

This checklist covers the following model(s):

Type	Model
SQ	5973 Series MSD
SQ	5975 Series MSD
SQ	5977 Series MSD
TQ	7000 Series MS/MS
TQ	7010 Series MS/MS
QTOF	7200 Series QTOF
QTOF	7250 Series QTOF

Customer Information

- Customers should provide all necessary operating supplies upon request of the engineer.
- A customer representative should be available to the engineer while performing the preventive maintenance procedures. Customers are responsible for regular maintenance and are encouraged to observe the service representative.
- Any parts not included in the Parts Lists section of this document are not part of the recommended Preventive Maintenance service nor are they included in the price of this service.
- If a system requires the use of extra or special procedures and/or parts for the maintenance service, then these must be ordered separately and charged as a repair, which may incur additional costs.

Customer Responsibilities

Customers should ensure that all necessary operating supplies, consumables, and usage-dependent items such as gases, vials, syringes, calibrant solution and solvents required for successful preventive maintenance are available. A customer representative should be available while the preventive maintenance is being performed.

Important notice for customers

The customer should complete the following before the Support Provider arrives on site:

- ☒ Perform an autotune and retain the printed tune report just prior to the start of the PM to verify performance of the equipment.

Note: It is recommended to have the customer run the autotune and tune evaluation prior to the PM and then start the vent cycle so that the instrument will be ready for the service representative.

Important Customer Web Links

- To access Agilent training and education, visit <http://www.agilent.com/chem/training> to learn about training options, which include online, classroom and onsite delivery. A training specialist can work directly with you to help determine your best options.
- To access the **Agilent Resource Center** web page, visit <https://www.agilent.com/en-us/agilentresources>. The following information topics are available:
 - Sample Prep and Containment
 - Chemical Standards
 - Analysis
 - Service and Support
 - Application Workflows

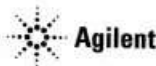
- The **Agilent Community** is an excellent place to get answers, collaborate with others about applications and Agilent products, and find in-depth documents and videos relevant to Agilent technologies. Visit <https://community.agilent.com/welcome>
- Videos about specific preparation requirements for your instrument can be found by searching the **Agilent YouTube** channel at <https://www.youtube.com/user/agilent>
- Need to place a service call?** Flexible Repair Options | Agilent

Service Engineer's Responsibilities

- Contact the customer and ensure that all necessary supplies are available before the preventive maintenance visit.
- Only select those pages that relate to the system or module being serviced.
- Complete empty fields with the relevant information.

Revision: A.05, issued: July 2023
DE Number DE48526731
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

- Complete the relevant checkboxes in the checklist using either a "X" or tick mark "✓".
- Check **"Service not applicable"** check boxes to indicate services/tasks not delivered, as appropriate.
- Complete the Preventive Maintenance services in order by sections: Review, System Checks, Pump maintenance, Cleaning System and Filters, then System Post Check.
 - The tasks in each section may be completed in the most logical order relevant to the system. Complete the **Service Review** section together with the customer.
- Complete the fields for page numbers at the foot of each selected page
- Add relevant page numbers to selected pages and complete the total number of pages field in the Service Verification section
- Complete Signature Page and attach Signature Page to Service Order.

Additional Instruction Notes

- Preventive maintenance is a factory recommended procedure designed to reduce the likelihood of electromechanical failures. Failure to perform preventive maintenance may reduce the long-term reliability of certain instruments and systems. **Two preventative maintenances (PMs) per year are recommended, the Major PM Service will be performed annually with an Interim PM performed 6 months after the Major PM.**

Definition of the Task/Recommended items within the document

Task		Recommended		
Yes	No	Interim	Major	As Needed
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yes selected means that the task was done or the part was required				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No selected means that the task was not done or the part was not required.				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interim selected means that this task is recommended to be done at 6-month intervals				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Major selected means that this task is recommended to be done yearly, if the customer would like a service to be done at the 6-month interval then the service could be purchased				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
As needed selected means that the task was done, or the part was used as needed. For example, there could be two types of filters that could be used, and this was the one selected.				

Revision: A.05, issued: July 2023
DE Number DE48526731
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

Instrument Maintenance

Select the appropriate service to be performed.

- ☐ Interim Preventive Maintenance (when available, is typically 6 months or at the request of the customer)
- ☐ Major Preventive Maintenance (Yearly)
- ☐ Enhanced Preventive Maintenance (when available, is provided "As needed")

System Information

- ☐ Check this box if an instrument configuration report is attached instead of completing the table.

Instrument System Name and ID	CN1710005
Instrument System Site and Location	UAE

List System Component Product Numbers	List the Serial Numbers of each Component
1. 67077B	U51715M030
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Preparation

- ☒ Discuss any specific issues with the customer before starting.
- ☒ Review the instrument logbook for recorded problems and comments.
- ☒ Save instrument control settings before starting the procedure.
- ☒ Perform a general inspection of the system for cleanliness.
- ☒ Check for proper installation of parts, assemblies, sensors etc.
- ☒ Check system for required installation of components and implementation of Service Notes
- ☐ Check firmware version(s). Updating to the most current versions is strongly recommended. Verify with the customer before updating.

Revision: A.05, issued: July 2023
DE Number DE48526731
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

Preventive Maintenance Procedures

- ☐ Service Not Applicable

Interim / Major Preventive Maintenance – GCMS

Yes/No	Interim/Major	Description
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Perform general inspection of system for cleanliness
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Discuss any problems the customer is having with the instrument
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Review customer maintenance records and exclude maintenance on recently serviced items
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Review the most recent autotune report. This will give a starting point for evaluating spectral peaks, baseline noise, peak shape, mass assignments and resolution.

Interim / Major Preventive Maintenance – System Checks

- ☐ Service Not Applicable

Yes/No	Interim/Major	System Checks
		Description
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verify that calibration peaks were seen prior to starting the PM
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vent the instrument
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inspect vacuum hoses, pump, exhaust tubing, and power cords for excessive wear.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Visually inspect calibrant levels – PFTBA PFOTD (if appl.), IRM (if appl.). Refill if available.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Look for any obvious external damage or problems.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Clean air intake(s). Cosmetic cover(s) may need to be removed.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verify system line voltage meets instrument specifications: Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	For HydroInert systems, verify customer is running hydrogen: Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Interim / Major Preventive Maintenance – Wet Mechanical vacuum pumps

- ☐ Service Not Applicable

Yes/No	Interim/Major	Wet Mechanical vacuum pumps
		Description
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Check for evidence of oil leakage. Check pump gasket for leakage.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GC/MS SQ with diffusion pump; drain and replace diffusion pump oil.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Drain and replace mechanical pump oil.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Replace Oil Mist Filter if applicable.

Revision: A.05, issued: July 2023
DE Number DE48526731
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

Yes/No	Interim/Major	Wet Mechanical vacuum pumps
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Discuss with customer the need for more frequent oil changes if the oil is dirty
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Don't use mist filters with Chemical Ionization
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Perform anti-suckback valve test. Power on until side plate is held closed, power off and check that side plate holds closed. Visually confirm that no oil returns up vacuum hose.

Interim / Major Preventive Maintenance – Dry Mechanical vacuum pumps - Diaphragm

☒ Service Not Applicable

Yes/No	Interim/Major	Dry Mechanical vacuum pumps - Diaphragm
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Check for evidence of poor vacuum – Turbo power demand, poor manifold vacuum, etc.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Clear air flow paths of dust.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	If vacuum is poor, then replace the diaphragm pump.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Perform anti-suckback valve test. Power on until side plate is held closed, power off and check that side plate holds closed.

Interim / Major Preventive Maintenance – Dry Mechanical vacuum pumps - Scroll

☒ Service Not Applicable

Yes/No	Interim/Major	Dry Mechanical vacuum pumps - Scroll
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Replace the tips seal on the IDP pump.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Check for evidence of poor vacuum – Rough vac pressure, turbo power demand, poor manifold vacuum, etc.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Replace the Exhaust Filter if required.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Discuss with customer the need for more frequent changes, if needed.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inform customer that pump gas ballast should be installed at all times.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Perform anti-suckback valve test. Power on until side plate is held closed, power off and check that side plate holds closed.

เอกสารไม่ควบคุม

Interim / Major Preventive Maintenance – Cleaning System and Filters

☐ Service Not Applicable

Yes/No	Interim/Major	Cleaning System and Filters
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fans
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Remove dust from fans and vent covers.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verify fans are functional and that there is enough space around the instrument for proper cooling.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Source cleaning (all sources except HydroInert)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Open analyzer and remove the source.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disassemble, Clean, Re-assemble source. (7200, also, remove and clean entrance lens)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Re-install source and close analyzer.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HydroInert Source
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Source NOT to be abrasively cleaned. No cleaning required at PM. If a decrease in performance is observed, recommend to the customer that filaments, insulators (repeller and extractor), extractor lens, and repeller lens may need to be replaced to restore performance. HydroInert source should not be run with helium carrier.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Filters
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Replace RMSH-2 Helium gas filter (collision cell gas) – if applicable.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Replace RMSN-2 Nitrogen gas filter (collision cell gas) – if applicable.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Replace RMSHY-2 Hydrogen gas filter (HydroInert and JetClean) – if applicable.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CP17973 – Gas Clean GS/MS Filter (for He, N2 or H2 carrier) – if required
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5190-9071 – Methane Gas Filter (CI systems) – if applicable

Guidance: Gas filters need to be changed only if required (ie indicating traps show color change, or if Big Universal Trap are approaching saturation based on time installed or number of gas cylinders changed for that trap)

เอกสารไม่ควบคุม

Interim / Major Preventive Maintenance – System Post Check

☐ Service Not Applicable

Yes/No	Interim/Major	System post-check
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pump system back down. Wait until system stability has been achieved.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verify system vacuum reading(s) via the gauge controller.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Leak Check
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verify system in manual tune
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Compare against previous tune file report(s)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Change to Tune and verify that all temperatures, pressures, and gas flows reach method set points
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Check manually that you have calibration peaks.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EI Autotune Performed

Guidance: If the PM Service is performed prior to a qualification service, then use the qualification procedure as a guide for final instrument setup and checkout.

Service Review

- ☐ Attach available reports/printouts of all tests to this documentation.
- ☒ Record the Preventive Maintenance service activity in the customer's records/logbook.
- ☒ Record the PM event in the Smart Alerts logbook, if applicable.
- ☒ Update/reset instrument maintenance counters as appropriate.
- ☒ Affix the PM sticker to the system or instrument logbook based on the customer's request.
- ☒ Complete the Service Engineer Comments section if there are additional comments.
- ☒ Review this service, parts replaced, and test results obtained with the customer.
- ☐ If the instrument firmware was updated, record the details of the change in the Service Engineer's Comments box. Systems in a compliant environment may need additional documentation.
- ☐ Complete Signature Page and attach Signature Page to Service Order.

Test Results

Test Description	Expected Test Result	Actual Test Result
ATUNE	Pass	Pass

เอกสารไม่ควบคุม

Signature Page

Service Engineer Comments (optional)

If there are any specific points you wish to note as part of performing the service review or other items of interest for the customer, please write in this box.

Service Verification

Service Request Number:

6006726359

Service Engineer Name:

Sarunt Chongwong

Service Engineer Signature:

C. Tamm

Date of Service Completion:

1 Mar 2024

Customer Name:

Richard J.

Total number of pages in this document:

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Certificate

Certificate No.: 2401718-001-01
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchack, Prakhong, Bangkok 10260

Page 1 of 5

Equipment: pH Meter
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Model: SevenEasy pH
Serial No.: 1231155210
ID No.: UAE.WAT.010/2553
Order No.: 2401718
Operation No.: 2401718-001
Date of Receipt: 27 February 2024
Date of Calibration: 11 March 2024

Calibrated by: Mr. Manas Somsak
Specialist
Approved by: (Mr. Phatphat Tuanjit)
Manager, Division of Calibration Laboratory
Responsible for the Technical Management Team
Date of Issue: 12 March 2024

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the National Food Institute.

FCS-009 Revision: 01 Date: 20-04-65



Calibration Report

Certificate No.: 2401718-001-01
Equipment: pH Meter
Resolution: 0.01 pH / 1 mV
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Model: SevenEasy pH
Serial No.: 1231155210
Type: Bench top
ID No.: UAE.WAT.010/2553

Date of Calibration: 11 March 2024 Page 2 of 5

Location: Chemical Calibration Laboratory, National Food Institute
Environment Condition: Ambient Temperature: (23.4 ± 1.5) °C Relative Humidity: (51 ± 3) %
Condition of Equipment: Good Condition
Condition of the Results of Calibration:

1. Calibration Method: W-CC-002 : In house method based on direct measurement by using standard voltage calibration and certified reference material (CRM)

2. Reference Standards - Certified Reference Material					
Instruments	Serial ID No.	Manufacturer	Certificate No.	Due Date	
2.1 DC Voltage Calibrator	2709007	Fluke	23E3003	14 June 2024	
2.2 Digital Thermometer	2709007	Fluke	CC 60570-01	30 October 2024	
2.3 Thermo-Hygro Meter	NF-BTH 01403	testo	CC 68035-01	3 April 2024	
Certified Reference Material		Lot No.	Manufacturer	Ref No	Expiry Date
2.4 pH buffer 4.006 (Primary pH buffer Solution)		888842	CPAchem	PH016 LS	13 April 2025
2.5 pH buffer 6.865 (Primary pH buffer Solution)		888843	CPAchem	PH217 LS	13 April 2025
2.6 pH buffer 10.01 (Primary pH buffer Solution)		888844	CPAchem	PH220 LS	13 April 2024
2.7 pH buffer 7.00 (Standard pH buffer Solution)		003199	RACH LANGE GmbH	S11M004	16 October 2025

3. This certificate is traceable to The International System of Unit (SI Unit)

- 3.1 Instruments No. 2.1 : through NSC-TISI-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0008
- 3.2 Instruments No. 2.2 and 2.3 : through NSC-TISI-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0001
- 3.3 Certified Reference Material No. 2.4 to 2.6 : traceable to Primary measurement method - Based on using calibrated thermometer, balance, and manufacturer The Standard Solution preparation and certified by CPAchem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025
- 3.4 Certified Reference Material No. 2.7 : traceable to PTB Certificate No. PTB-PH04-5532050403 and Certificate No. PTB-PH04-5532050402 (PTB: Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig, Germany)

4. This certificate was certified only for the instrument we calibrated.

5. The result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

FCS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65



Calibration Report

Certificate No.: 2401718-001-01
Equipment: pH Meter
Resolution: 0.01 pH / 1 mV
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Model: SevenEasy pH
Serial No.: 1231155210
Type: Bench top
ID No.: UAE.WAT.010/2553

Date of Calibration: 11 March 2024 Page 3 of 5

Calibration Results:
1. Calibration of pH Meter (Manual Temperature Compensation at 25 °C)

Nominal pH	DC Voltage Standard (mV)	Average Indicator Reading		Uncertainty (±mV)	Coverage Factor (k)
		mV	pH		
0	414.121	414	0.00	0.58	2.00
2	290.014	290	2.00	0.58	2.00
4	177.404	178	4.00	0.58	2.00
6	59.180	59	6.00	0.58	2.00
7	0.001	0	7.00	0.58	2.00
8	-89.159	-89	8.00	0.58	2.00
10	-177.401	-177	10.00	0.58	2.00
12	-265.811	-266	12.00	0.58	2.00
14	-414.118	-414	14.00	0.58	2.00

2. Calibration of pH Meter with Electrode (Manual Temperature Compensation at 25 °C)

Equipment: pH Electrode Type: Combined Electrode
Manufacturer: METTLER TOLEDO Model: InLab Solids
Serial No.: 3065701 ID No.: NA

Performance of Electrode system: (Three-Point Calibration at pH 4, 7 and 10)

Certified Value @25 °C (pH)	Average Indicator Reading		Relative Slope (%)	Uncertainty (± pH)	Coverage Factor (k)
	pH	mV			
4.006	4.01	188	-	0.0071	2.00
7.001	7.00	13	96.9	0.0086	2.00
-10.010	-10.01	-160	97.2	0.0085	2.00
6.865	6.87	21	-	0.0074	2.00

FCS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65



Calibration Report

Certificate No.: 2401718-001-01
Equipment: Digital Thermometer with RTD (pH Meter)
Resolution: 0.1 °C Model: SevenEasy pH
Serial No.: 1231155210 ID No.: UAE.WAT.010/2553
Manufacturer: METTLER TOLEDO

Date of Calibration: 11 March 2024 Page 4 of 5

Location: Chemical Calibration Laboratory, National Food Institute
Environment Condition: Ambient Temperature: 23 °C ± 1 °C
Relative Humidity: 51 % ± 2 %

Condition of the results of Calibration:

- 1. Calibration Method: - In house method: W-TE-025 by comparison with standard thermometer
- The Calibration is determined by comparing with a known temperature from a standard resistance thermometer
- The temperature scale in use at this laboratory is the International Temperature scale of 1990 (ITS-90)

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date	Through
HANDHELD THERMOMETER	1523	2118154	PSL-T 087768	08-Jun-24	TISIR
Pt/100m Resistance Thermometer (PRT)	5027A	877332			

Support Equipment: - Low Temperature Bath (BOCAL-6), Model: Europe-6 Plus Basic, SN: 3415902

3. This certificate is traceable to International System of Units (SI Units)

4. This certificate was certified only for the instrument we calibrated.

5. The result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

6. Condition of Calibrated Item: Good

7. Result of Calibration: ☒ Without adjustment ☐ After adjustment

FCS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65



Calibration Report

Certificate No.: 2401718-001-01
Equipment: Digital Thermometer with RTD (pH Meter)
Resolution: 0.1 °C Model: SevenEasy pH
Serial No.: 1231155210 ID No.: UNE.WAT.0100553
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Date of Calibration: 11 March 2024 Page 5 of 5

Calibration point: 15.0, 25.0 and 35.0 °C
Calibration result:

- The probe was immersed in liquid bath or dry bath to a minimum depth of 100 mm.
- Description of probe, model: N/A S/N: N/A
- Dimension of probe: Diameter 4 mm, Length 120 mm.
- Sheath material: Stainless Steel

UUC Reading (°C)	Standard Temperature (°C)	Correction Value (°C)	Uncertainty ± (°C)
15.1	14.988	0.1	0.099
25.1	24.988	0.1	0.099
35.1	34.997	0.1	0.099

Note:
UUC: Unit Under Calibration

The report uncertainty of measurement was based on standard uncertainty multiplied by coverage factor $k=2$, providing a level of confidence of approximately 95 %.

----- End -----

F-C012 Revision: 01 Date: 20-04-65

เอกสารไม่ควบคุม



Certificate No.: C07240167 Page 2 of 3

Calibration Results:

pH Scale

Input (mV)	pH Meter Reading			Uncertainty of Measurement (mV)	Coverage Factor (k)
	(mV)	Error (mV)	(pH)		
414.12	414	-0.12	0.00	0.58	2.00
354.96	355	0.04	1.00	0.58	2.00
295.8	296	0.20	2.00	0.58	2.00
236.64	237	0.36	3.00	0.58	2.00
177.48	178	0.52	4.00	0.58	2.00
118.32	118	-0.32	5.00	0.58	2.00
59.16	59	-0.16	6.00	0.58	2.00
0	0	0.00	7.00	0.58	2.00
-59.16	-59	0.16	8.00	0.58	2.00
-118.32	-118	0.32	9.00	0.58	2.00
-177.48	-177	0.48	10.00	0.58	2.00
-236.64	-236	0.64	11.00	0.58	2.00
-295.8	-296	-0.20	12.00	0.58	2.00
-354.96	-355	-0.04	13.00	0.58	2.00
-414.12	-414	0.12	14.00	0.58	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

CAL-FM-C07-14: 9 Apr 2024

Certificate of Calibration

Equipment: pH METER
Model: SevenEasy
Serial No. (or ID.): 1230525212 (UAE.WAS.003/2553) Job No.: WO-00024208
Manufacturer: METTLER TOLEDO Page: 1 of 3
Electrode Serial No.: 1156883 Model: InLab Solids Brand: METTLER TOLEDO
Condition: In Condition

Customer: United Analyst and Engineering Consultant Company Limited
3 Soi Udomsuk 41 Sukhumvit Road,
Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand

Environment Condition: Temperature 23 °C ± 2 °C
Humidity 50 %RH ± 15 %RH

Calibration Place: Environment Laboratory, DKSH Technology Limited,
2533 Sukhumvit Road, Bangkok,
Phrakhanong, Bangkok 10260 Thailand

Calibration By: Miss.Orawan Khiaiphloi
Calibration Date: 9 April 2024
The Method used: In house method, CAL-WI-58, base on ASTM E 70-07
Traceability: This certificate is traceable to SI Units, Sample Test is assured through primary measurement method Harned cell, through CPAchem Ltd. (ISO/IEC 17034) Certificate No. 938377, 931985, 931984 And pH Scale traceable to the SI Units maintained by National Institute of Metrology (NIMT), Thailand through Industrial Foundation Electrical and Electronics Institute Certificate No. CA20230350EA

(Miss Orawan Khiaiphloi)
Person in charge

(Mr. Nitnun Srihawan)
Authorized signatory

This certificate is issued the units of measurement according to the International System of Units (SI). It provides traceability of measurement to international or national standard or other recognized national standard laboratories.
The measurement uncertainty stated in the expanded uncertainty which is obtained from the standard uncertainty multiplied by the coverage factor ($k=2$) to provide a level of confidence of approximately 95%. It is determined in accordance with the Guide to Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
These results may be affected by deviations from specified conditions. The results relate only to the items tested, calibrated or sampled. The report shall not be reproduced except in full without approval of DKSH Technology Limited.

(ในใบเอกสาร ควบคุม) ควบคุม
DKSH Technology Limited
2533 Sukhumvit Road, Bangkok 10260
Phone: +66 2638 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/calibration-thailand

Delivering Growth - In Asia and Beyond.

เอกสารไม่ควบคุม

CAL-FM-C07-14: 9 Apr 2024



Certificate No.: C07240167 Page 3 of 3

Practical slope and zero point*

The three-point calibration using three standard buffer solutions; pH 4.006 , pH 6.985 and pH 9.997
-During calibration, display of pH meter reading: pH 4.00 , pH 7.00 and pH 10.01
The practical slope of the pH electrode: 57.01 (mV/pH), 96.37%
The zero point of the pH electrode: 6.98 (pH)

Sample Test Results

Standard Buffer Solution (pH)	Unit Under Calibration (pH)	Difference (pH)	Uncertainty of Measurement (pH)	Coverage Factor (k)
4.006	3.99	-0.018	0.0070	2.00
6.985	7.00	0.015	0.0091	2.00
9.997	10.02	0.023	0.0074	2.00

* Calibration Marked * Not TISI Accredited * In this Certificate have been included for completeness.

The End of Certificate

Delivering Growth - In Asia and Beyond.

เอกสารไม่ควบคุม

CAL-FM-C07-14: 9 Apr 2024



Certificate of Calibration

Certificate No.: C15240373

Page: 2 of 2

Equipment: Digital Thermometer with Probe
Model: SevenEasy pH
Serial No.: 1230525212
Manufacturer: METTLER TOLEDO
ID No.: UAE.WAS.003/2553

Certificate No.: C15240373
Issued Date: 09 April 2024
Job No.: WO-00024208
Page: 1 of 2
Condition: In Condition

Customer: United Analyst and Engineering Consultant Company Limited
3 Soi Udomsuk 41 Sukhumvit Road,
Bangkok, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand

Environment Condition: Temperature: 22 °C ± 3 °C
Humidity: 50 %RH ± 20 %RH
Voltage: 220 VAC ± 10 %

Calibration Place: Thermo-Hygro Laboratory, DKSH Technology Limited.
2533 Sukhumvit Road, Bangkok,
Phrakhanong, Bangkok 10260 Thailand

Calibration By: Mr. Nateekarn Milijit
Calibration Date: 09 April 2024
The Method used: In house method, CAL-WI-19, by comparison with standard thermometer
Traceability: This certificate is traceable to the International System of Unit maintained by Quality Reborn Co., Ltd. (QR) Certificate No. QR23-1073

(Mr. Nateekarn Milijit)
Person in charge

(Mr. Pramote Ramrong)
Authorized signatory

This certificate is issued the units of measurement according to the International System of Units (SI). It provides traceability of measurement to international or national standard or other recognized national standard laboratories.
The measurement uncertainty stated is the expanded uncertainty which is obtained from the standard uncertainty multiplied by the coverage factor (k=2) to provide a level of confidence of approximately 95%. It is determined in accordance with the Guide to Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
These results may be affected by deviations from specified conditions. The results relate only to the items tested, calibrated or sampled. The report shall not be reproduced except in full without approval of DKSH Technology Limited.

UKSH เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2533 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260
2533 Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok 10260
Phone: +66 2632 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/servlets/thailand

Delivering Growth – in Asia and Beyond.

เอกสารไม่ควบคุม
CAL-FM-C15-14: 06 Dec 2022

Reference standard equipment:

Equipment	Certificate no	Cal. date	Next Cal. date
Digital Thermometer with Probe	QR23-1073	2 May 23	2 May 24

Calibration Results:

Without Adjustment

Sensor Type: RTD

Channel: -

Diameter (mm) 4

Length (mm): 135

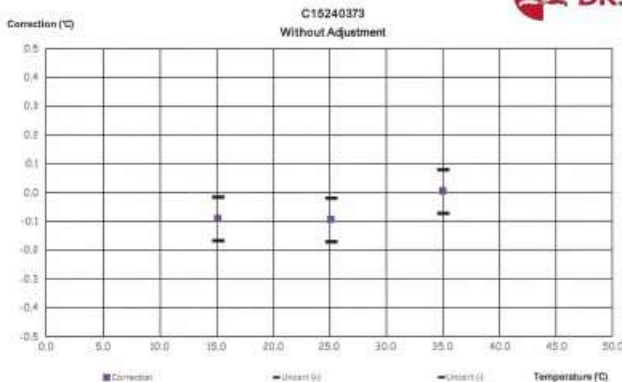
Immersion (mm): 110

Calibrate Point (°C)	STD. Reading (°C)	UUC. Reading (°C)	Correction of UUC (°C)	Uncertainty (± °C)
15.0	15.010	15.1	-0.090	0.076
25.0	25.006	25.1	-0.094	0.076
35.0	35.004	35.0	0.004	0.076

The End of Certificate

UKSH เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2533 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260
2533 Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok 10260
Phone: +66 2632 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/servlets/thailand

Delivering Growth – in Asia and Beyond.

เอกสารไม่ควบคุม
CAL-FM-C15-14: 06 Dec 2022

Certificate of Calibration

Equipment: CONDUCTIVITY METER
Model: Lab 955
Serial No. (or ID.): 16300356
Manufacturer: SI Analytic
Electrode Serial No.: 16070067
Condition: In Condition

Certificate No.: C24240057
Issued Date: 11 March 2024
Job No.: WO-00020309
Page: 1 of 2
Model: LF413T
Brand: SI Analytic

Customer: United Analyst and Engineering Consultant Company Limited
3 Soi Udomsuk 41 Sukhumvit Road,
Bangkok, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand

Environment Condition: Temperature 23 °C ± 2 °C
Humidity 50 %RH ± 15 %RH

Calibration Place: Environment Laboratory, DKSH Technology Limited.
2533 Sukhumvit Road, Bangkok,
Phrakhanong, Bangkok 10260 Thailand

Calibration By: Mr. Pongpisut Suebchantha
Calibration Date: 11 March 2024
The Method used: In house method, CAL-WI-49, base on ASTM D 1125-14 and D 5391-14
Traceability: This certificate is traceable to the SI Units maintained by CRM of NIST (SRM) through CPA chem Co., Ltd. (ISO/IEC 17034) Certificate No. 960753, 890591, 890593

(Mr. Pongpisut Suebchantha)
Person in charge

(Mr. Nitinun Srihawan)
Authorized signatory

This certificate is issued the units of measurement according to the International System of Units (SI). It provides traceability of measurement to international or national standard or other recognized national standard laboratories.
The measurement uncertainty stated is the expanded uncertainty which is obtained from the standard uncertainty multiplied by the coverage factor (k=2) to provide a level of confidence of approximately 95%. It is determined in accordance with the Guide to Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
These results may be affected by deviations from specified conditions. The results relate only to the items tested, calibrated or sampled. The report shall not be reproduced except in full without approval of DKSH Technology Limited.

UKSH เทคโนโลยี จำกัด
DKSH Technology Limited
2533 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260
2533 Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok 10260
Phone: +66 2632 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/servlets/thailand

Delivering Growth – in Asia and Beyond.

เอกสารไม่ควบคุม
CAL-FM-C24-08: 13 Sep 2022

Calibration Results:

Before Adjustment

Standard	Unit Under Calibration	Correction	Coverage Factor	Uncertainty (±)
Conductivity Solution	Reading		(k)	
25.000 $\mu\text{S/cm}$	26.7 $\mu\text{S/cm}$	-1.700 $\mu\text{S/cm}$	2.00	0.21 $\mu\text{S/cm}$
1413.0 $\mu\text{S/cm}$	1428 $\mu\text{S/cm}$	-15.0 $\mu\text{S/cm}$	2.00	9.0 $\mu\text{S/cm}$
111.3 mS/cm	108.4 mS/cm	2.9 mS/cm	2.00	0.67 mS/cm

After Adjustment : at 1413 $\mu\text{S/cm}$

Standard	Unit Under Calibration	Correction	Coverage Factor	Uncertainty (±)
Conductivity Solution	Reading		(k)	
25.000 $\mu\text{S/cm}$	25.9 $\mu\text{S/cm}$	-0.900 $\mu\text{S/cm}$	2.00	0.21 $\mu\text{S/cm}$
1413.0 $\mu\text{S/cm}$	1413 $\mu\text{S/cm}$	0.0 $\mu\text{S/cm}$	2.00	9.0 $\mu\text{S/cm}$
111.3 mS/cm	107.5 mS/cm	3.8 mS/cm	2.00	0.67 mS/cm

The End of Certificate

DKSH Technology Promotion Association (Thailand-Japan)
2533 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260
Phone: +66 2238 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/thailand-japan
Delivering Growth - In Asia and Beyond.

เอกสารไม่ควบคุม
CAL-FM-C24240057 12 Sep 2022



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL: 0-2717-3000-29 FAX: 0-2719-9484

Certificate of Calibration

Cert.No.: 24CH1115
Page: 1 of 2

Equipment : Turbidity Meter
Manufacturer : Oakton
Model : T100IR
Serial No. : 1120501017
ID. No. : UAE.WAT.056/2563
Condition As-Received: Used Item
Received Date : 05 September 2024
Calibration Date : 06 September 2024
Reference : 2409-0177DSC-1
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260
Ambient Temperature : (25 ± 2.5) °C
Relative Humidity : (50 ± 20) %
Calibration Procedure : In-house method : CP-CH11
Direct measurement by
using Formazin standard solution
Calibrated by : Watsak Sirtheen
Approved by :
Approved Signatory
() Unnopphol Harachai
() Ponpan Palpim
(✓) Sathip Meangmai
Issue Date : 9 September 2024

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written
Approval of the head of Calibration and Testing Equipment Services.

เอกสารไม่ควบคุม



Cert.No.: 24CH1115
Page: 2 of 2

Condition of this calibration result

1. Reference Standard Instruments :

Instruments	Serial No.	ID No.	Certificate No.	Due date
1) Thermo-Hygograph	1103326	130EC010	24H1372	12 July 2025
2) Electronic Balance	1126143764	140RC004	22MM22	20 Feb 2025

- This Certification is traceable to SI Through Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

2. Standard Material : The Formazin suspension has been prepared gravimetric from

Material	Manufacturer	Lot No.	Assay
1) Hexamethylenetetramine	HIMEDIA	0000493947	99.65%
2) Hydrazinium Sulfate	HIMEDIA	0000522014	99.40%

3. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

Calibration result

Performing five - Formazin suspension standard curve by using 0,20,100,400,800 NTU
Turbidity Meter Serial Number : 1120501017

Standard	UUC* Reading	Uncertainty of	Coverage
Formazine suspension		Measurement	Factor
(NTU)	(NTU)	(± NTU)	k
0	0.00	0.0081	2.06
20	20.2	0.39	2.00
100	100	0.75	2.00
400	401	1.5	2.06
800	801	2.1	2.17

Remark : - UUC* = Unit Under Calibration
- NTU = Nephelometric Turbidity Units

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL: 0-2717-3000-29 FAX: 0-2719-9484



Cert. No.: 24TM303
Page: 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : BOD Incubator
Manufacturer : Arco
Model : UCA-1320
Serial No. : 13URC45013201
ID No. : UAE.WAO.015/2561
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260
Location : Lab Floor 2
Received Order : 10 February 2024
Calibration Date : 10 February 2024
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
Calibrated by : Tawatchai Pama
Approved by :
Approved Signatory
() Pornthippa Tameyaku
(✓) Unnopphol Harachai
() Suwit Imjai
Issue Date : 19 February 2024

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written
Approval of the head of Corporate Services 3: Equipment Calibration and Testing Services

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : BOD Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2402-0234OC-1
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Not Available

Cert. No.: 24TM303
Page : 3 of 3

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Coverage Factor k
20.0	20.1	19.9	0.37	0.72	1.4	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C)									Uncertainty (± °C)
	Position									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	
20.0	19.673	19.803	20.322	19.690	19.615	19.585	19.612	19.558	19.645	0.58

Average* : The average of 30 values in each position.

Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor.

Temperature uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.

Overall Variation : The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation.

UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity .

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k , providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : BOD Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2402-0234OC-1

Cert. No.: 24TM303
Page : 2 of 3

Procedure Used :-

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 based on TLAS G-20 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Resistance Temperature Detector (RTD).
The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument-

Instrument	Serial No.	Cert. No.	Traceable	Due Date
1) Data Acquisition	MY59003411	23LM208	TPA	27 Dec 2024

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

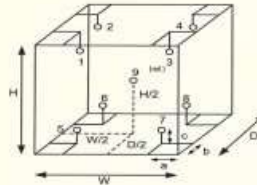
Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Fresh air setting : Not Available

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. (°C)	28	31
REL Humid. (%)	70	85
AC Supply (Volt)	233	234



Probe Installation Details :

a =	10	cm
b =	10	cm
c =	10	cm

Dimension of Chamber :

D =	0.62	m
W =	1.2	m
H =	1.2	m
Capacity =	0.89	m ³

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	20RTD-2/1
2	20RTD-2/2
3	20RTD-2/3
4	20RTD-2/4
5	20RTD-2/5
6	20RTD-2/6
7	20RTD-2/7
8	20RTD-2/8
9 (ref.)	20RTD-2/9

เอกสารไม่ควบคุม



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3 : EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLIANG, SUANLIANG BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3900 FAX. 0-2719-9484

Cert.No.: 24TW39
Page: 1 of 2

Certificate of Testing

Equipment : DO Meter
Manufacturer : YSI
Model : 5100
Serial No. : 11B 101863
ID No. : UAE.WAO.004/2554
Received Date : 20 February 2024
Test Date : 21 February 2024
Reference : 2402-0629DSC-1
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok 10260
Laboratory Condition : Temperature (25 ± 5) °C
Humidity : (50 ± 20) %
Test Procedure : In - house method : CP-CH9
by Comparison Technique with Azide Modification Method

Tested by : Walailak Sirthean

Approved by :
Approved Signatory

() Pornthippa Tameyakul
() Unnopphol Harachai
(✓) Sathip Meangmai

Issue Date : 22 February 2024

เอกสารไม่ควบคุม



Cert.No.: 24TW39
Page: 2 of 2

Condition of this result of calibration

1. Reference Standard Instruments :

This certification is traceable to the International System of Unit through the reference standards laboratory of Industrial Calibration Center, Technology Promotion Association (Thailand-Japan).

Instruments	Serial No.	ID No.	Certificate No.	Due Date
1. Burette	-	130BU10	23CG1172	22 Mar 2025
2. Balance	14233821	110RC001	23MM405	16 July 2024

2. Standard Material :-

Material	Manufacturer	Lot.No.	Assay
Sodium Thiosulfate pentahydrate	Merck	AM1763316	100.2%

Result : Dissolved Oxygen Meter Adjustment With Air 100 %
Dissolved Oxygen Probe No.: 22B100125

Titration Method (Azide Modification Method) (mg/L)	DO Meter Reading (mg/L)	Standard Deviation (mg/L)
8.20	8.19	0.0055

This report was certified only for the instrument we tested. It is allowable to use for study intend to use for advertising and referral purpose is prohibited. This report may not be reproduced other in full, without written approval of the laboratory.

-o0o-

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No. : HIT-2417-0568

Page : 1 of 2

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Equipment : COD Test Tube Heater

Meter Model : HI839800-02 Serial No. : 1147807

Tube Heater : 25 Vial Capacity Resolution : 0.1°C

Temperature Range : (-10 to 160)°C Temperature of Reaction : 150°C

Manufacturer : Hanna Instruments Made in : Romania

Condition As-Received : Used Product Reference : RE240681

Ambient Temperature : (25 ± 2)°C Relative Humidity : (50 ± 15)%RH

Customer name : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Rd., Bangchak,
Phrakhanong, Bangkok 10260

Received date : 22 April 2024


Calibrate date : 23 April 2024

Issue date : 25 April 2024

Calibrated Location : Hanna Instruments (Thailand) Ltd.

Calibration Procedure : This calibrator was conducted by using in-house calibration procedure
CP-04 by using certified reference standard instruments.

Calibrated by : ☒ Mr. Pichit Petthong
☐ Mr. Channarong Soimak

Approved by : 
Mr. Anan Suwanchaisakul
Authorized Signatory



This certificate was certified only for the instrument we calibrated.

This result of calibration was found accurate on date and place of calibration only.

** This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written
approval of the head of Hanna Instrument (Thailand).

เอกสารไม่ควบคุม

Condition of this calibration result:

Reference Standard Instruments : This certification is traceable to the international unit of unit maintained through:

Instruments	Model	Serial No.	Certificate No.	Traceable
Data Acquisition Switch Unit	34970A	MY44065265	WK2307-164-1	WK Electric Co., Ltd.
Digital Thermo-Hygrometer	HT-771SD	AL07155	24H41	Technology Promotion Association (Thailand-Japan).

Calibration Result:

Measurement Temperature Source Accuracy for COD Reactor.

Capacity (Vial)	Nominal Value (°C)	Average Value (°C)	Uncertainty of Measurement (±°C)
25 Vial	150.0	149.8	0.49

Unit : °C

(1A)	(2A)	(3A)	(4A)	(5A)
148.90	149.249	149.950	150.042	149.186
(1B)	(2B)	(3B)	(4B)	(5B)
149.724	149.578	149.852	150.100	150.117
(1C)	(2C)	(3C)	(4C)	(5C)
149.863	149.799	150.233	149.847	149.977
(1D)	(2D)	(3D)	(4D)	(5D)
149.550	149.666	149.958	149.744	149.819
(1E)	(2E)	(3E)	(4E)	(5E)
150.044	149.869	149.361	149.973	149.654

Figure : Shows the location of the temperature source.

The report uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$,
providing a level of confidence of approximately 95%

** End of certificate **

เอกสารไม่ควบคุม

DQE Services Co., Ltd.

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : SP24-018 Page 1 of 5

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd. (Head Office)

Address : 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260

Location of calibration : Laboratory 315

Equipment : UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer : Agilent Technologies

Model : Cary 60

Serial No. : MY15410009


ID No. : UAE.WAT.020/2558

Received Date : 7 May 2024

Calibration Date : 7 May 2024

Issue Date : 9 May 2024

Condition Instrument : Good

Calibrated by : 
(Mr. Tanawat Ritidach)
Technical Manager

Approved by : 
(Ms. Chonhicha Sangnern)
Quality Manager

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

The measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national
standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the DQE Services Co., Ltd.

เอกสารไม่ควบคุม

DQE Services Co., Ltd.

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP24-018 Page 2 of 5

Environment Condition : Ambient Temperature 25 ± 5 °C

Relative humidity 55 ± 20 %RH

Calibration method : In-house method CP-01 Based on ASTM E275-08

Certified Reference Materials :

Material	Serial No.	Certificate No.	Due date
Absorbance Standard set	25760	115663	25 October 2025
Absorbance Standard set	25757	115638	25 October 2025
Wavelength Standard set	25806	115657	25 October 2025
Wavelength Standard set	25758	115665	25 October 2025

Traceability : This certification is traceable to the International System of Unit maintained at National -
Institute of Standards and Technology (NIST) through Starna Scientific Limited

Spectral Band Width of UUC : 1.5 nm.

Scan Speed of UUC : 60 nm/min

Scan Interval of UUC : 0.15 nm.

Resolution of UUC : Photometric 0.0001 Abs.


Wavelength 0.1 nm.

เอกสารไม่ควบคุม

DQE

Services

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230
Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



DQE
ISO 9001:2015
CALIBRATION 564

REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP24-018

Page 3 of 5

Calibration Results : Without adjustment

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5780	0.5747	0.0033	0.0031	2.00
	1.0484	1.0438	0.0046	0.0029	2.00
	2.1876	2.1832	0.0044	0.0080	2.00
440	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5595	0.5581	0.0014	0.0034	2.00
	1.0239	1.0231	0.0008	0.0035	2.00
	2.1230	2.1219	0.0011	0.0080	2.00
465	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5230	0.5184	0.0046	0.0030	2.00
	0.9633	0.9614	0.0019	0.0029	2.00
	1.9753	1.9731	0.0022	0.0070	2.00
546.1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5181	0.5150	0.0031	0.0031	2.00
	1.0002	0.9964	0.0038	0.0033	2.00
	1.9973	1.9914	0.0059	0.0088	2.00
590	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5517	0.5485	0.0032	0.0030	2.00
	1.0803	1.0772	0.0031	0.0030	2.00
	2.0373	2.0293	0.0080	0.0080	2.00
635	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5591	0.5565	0.0026	0.0031	2.00
	1.0518	1.0482	0.0036	0.0030	2.00
	1.9274	1.9202	0.0072	0.0079	2.00


เอกสารไม่ควบคุม

DQE

Services

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



ISO 9001

ISO 14001

ISO 45001

REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP24-018

Page 4 of 5

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
235	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.7469	0.7435	0.0034	0.0057	2.00
257	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8674	0.8639	0.0035	0.0060	2.00
313	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2919	0.2907	0.0012	0.0051	2.00
350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6430	0.6402	0.0028	0.0055	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

DQE

Services

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com

REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP24-018

Page 5 of 5

Wavelength Accuracy :

CRMs Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor k
241.72	242.0	-0.28	0.18	2.00
279.45	279.5	-0.05	0.18	2.00
287.81	287.9	-0.09	0.18	2.00
334.06	333.9	0.16	0.18	2.00
360.93	360.5	0.43	0.18	2.00
418.59	418.1	0.49	0.18	2.00
445.94	445.6	0.34	0.18	2.00
453.66	453.3	0.36	0.18	2.00
460.02	459.8	0.22	0.18	2.00
536.59	536.0	0.59	0.18	2.00
637.98	638.7	-0.72	0.18	2.00
431.38	430.8	0.58	0.18	2.00
472.50	472.4	0.10	0.18	2.00
513.47	513.7	-0.23	0.18	2.00
528.88	529.1	-0.22	0.18	2.00
573.17	573.5	-0.33	0.18	2.00
585.35	585.2	0.15	0.20	2.00
684.40	685.1	-0.70	0.18	2.00
740.72	741.4	-0.68	0.20	2.00
748.55	749.1	-0.55	0.18	2.00
807.03	807.3	-0.27	0.18	2.00
879.28	879.3	-0.02	0.18	2.00

Remark : - UUC = Unit Under Calibration
- N/A = Not Available
- The result expanded uncertainty of measurement U is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k,
which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%
- * Indicates non TISI accredited

- End of Certificate -

เอกสารไม่ควบคุม

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN) CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES 534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250 TEL.0-2717-3000-29 FAX.0-2719-9484	
Certificate of Calibration	
Cert.No.: 24MM293 Page.: 1 of 3	
Equipment :	Electronic Balance
Manufacturer :	Mettler Toledo
Model :	XSR204
Serial No. :	C117635043
ID No. :	UAE.WAS.012/2564
Submitted by :	United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd. 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260
Location :	Balance Room (108)
Received order :	11 May 2024
Calibration Date :	11 May 2024
Ambient Temperature :	15 °C to 40 °C
Relative Humidity :	30 % to 90 %
Calibrated by :	Khiti Rutanaprapachai
Approved by :	Kunchit Approved Signatory
() Ponpan Palpim () Suwit Imjai (✓) Kunchit Promprat	
Issue Date :	15 May 2024
The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95% This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written Approval of the head of Corporate Services 3: Equipment Calibration and Testing Services.	

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Electronic Balance
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2405-0166OC-2
Procedure used :-

Cert.No.: 24MM293
Page: 2 of 3

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-0801 based on UKAS LAB 14 according to direct measurement method against standard weight.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instruments:-

Instruments	Model	Serial No.	ID No.	Test report No.	Due date
1) Standard Weight Set (E2)	15884	24053	70RC007	MM-0013-24	25 Jan 2026

- This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
- This result of calibration was made on requested at the point specified by customer.
- This certificate is not certified for any commercial transaction.
- This certification is traceable to the International System of Unit.

Result of calibration () Without Adjustment (*) After Adjustment by Internal Calibration

Range capacity : 0 g to 220 g Resolution 0.0001 g

Before Adjustment :

Applied Weight (g)	Balance Reading (g)	Correction (g)	Measurement Uncertainty (± mg)	Coverage Factor (k)
100	100.0000	0.0000	0.27	2.03
200	200.0001	-0.0001	0.31	2

After Adjustment :

1. Determination of the standard deviation of weighing machine (n = 10)

Applied Weight (g)	Standard Deviation of Reading (g)
100	0.00007
200	0.00007



Equipment : Electronic Balance
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2405-0166OC-2

Cert.No.: 24MM293
Page: 3 of 3

Result of calibration

2. Effect of off center loading

A mass of 100 g was placed to various position on the pan.
The weighing machine reading error obtained is given in the table

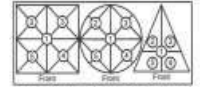
Position 1 (g)	Position 2 (g)	Position 3 (g)	Position 4 (g)	Position 5 (g)	Maximum difference between off-center and central loading (g)
+0.0002	-0.0001	0.0000	+0.0002	0.0000	0.0003

3. Departure from nominal value

Applied Weight (g)	Balance Reading (g)	Correction (g)	Measurement Uncertainty (± mg)	Coverage Factor (k)
Unload	0.0000	0.0000	0.15	2.13
1	1.0000	0.0000	0.15	2.13
5	5.0000	0.0000	0.15	2.13
10	10.0000	0.0000	0.15	2.11
20	20.0000	0.0000	0.19	2.03
50	50.0001	-0.0001	0.19	2.06
60	60.0001	-0.0001	0.19	2.04
80	80.0001	-0.0001	0.27	2
100	100.0002	-0.0002	0.27	2.03
120	120.0001	-0.0001	0.29	2
200	200.0001	-0.0001	0.31	2

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-00-



Maximum difference between
off-center and central loading

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม



Calibration Certificate

Certificate No.: 2402283-002-01
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
Address: 3 SOI UDOMSUK 41, SUKHUMVIT ROAD,
Bangchack, Prakhong, Bangkok 10260

Page 1 of 4

Equipment: Electronic Balance
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Model: XSR205DU
Serial No.: C210685394
ID No.: UAE.WAO.010/2565
Order No.: 2402283
Operation No.: 2402283-002
Date of Receipt: 2 April 2024
Date of Calibration: 2 April 2024

Calibrated by Mr.Jerawut Prapawuttipong
Scientist

Approved by (Mr.Pheraphat Tuanjit)
Manager, Division of Calibration Laboratory
Responsible for the Technical Management Team

Date of Issue: 9 April 2024

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the National Food Institute.

F-C5-005 Revision: 01 Date: 20-04-65



Calibration Report

Certificate No.: 2402283-002-01
Equipment: Electronic Balance
Model: XSR205DU
Serial No.: C210685394
Capacity: 220 g
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Resolution: 0.00001 g / 0.0001 g
ID No.: UAE.WAO.010/2565

Page 2 of 4

Date of Calibration: 2 April 2024
Environment Condition: Ambient Temperature: 24.5 ± 0.3 °C Relative Humidity: 47.5 ± 2.5 %

Place of Calibration: Laboratory, UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

Condition of Equipment: Good Condition

Condition of This Results of Calibration:

1. Calibration Method: NFI Method WMA-001 In-House Method based on UKAS Lab 14 : 2019

2. Reference Standards:

Reference Standard	Model	Serial No.	Calibrated By	Certificate No.	Due Date
Standard Weight Class E2	1mg to 200g	8505567572	TCS	M23040535	8 April 2024
Instrument	Model	Serial No.	Calibrated By	Certificate No.	Due Date
Thermo-Hygro Meter	608-F1	NFI.BTH 016/23	Quality Reborn	Q024-0343	9 February 2025

3. This certificate is traceable to SI UNIT

4. This certificate was certified only for the instrument we calibrated.

5. The result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

Calibration Results:

1. Repeatability of Reading:

Nominal Value (g)	Standard Deviation of Reading (g)
40	0.000042
80	0.000052
120	0.000048
200	0.000048

2. Off-Center Error:

A mass of 100 g was placed and moved to various position on pan.

The balance reading obtained is given in the table.



1 (g)	2 (g)	3 (g)	4 (g)	5 (g)	6 (g)	(Maximum Difference) (g)
100.0000	100.0001	99.9999	99.9999	100.0001	100.0000	0.0001

F-C5-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม



Calibration Report

Certificate No.: 2500116-001-01
Equipment: CHAMBER (Hot Air Oven)
Model: UF55 Serial No.: B216 1666
Resolution: 0.1 °C 1D No.: UAE.WAO.027/3559
Manufacturer: MEMMERT

Date of Calibration: 8 October 2024
Calibration point: 104.0, 140.0 and 180.0 °C

Calibration Condition	Temperature (°C)	Relative Humidity (%)	Line Voltage (Volt)
MIN	29.3	54	227.0
MAX	31.2	56	232.0

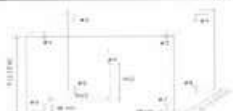


Table 1 : Reporting of Temperature

Calibration point (°C)	Measured Temperature (°C) @ Sensor No. (Sensor No.9 is REF)									Uncertainty ± (°C)
	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6	# 7	# 8	# 9	
104.0	103.89	103.66	103.88	103.89	104.40	103.98	103.70	104.10	104.15	0.53
140.0	139.85	139.53	139.87	139.88	140.67	140.00	139.60	140.25	140.23	0.73
180.0	179.63	179.22	179.71	179.76	181.03	180.06	179.41	180.87	180.39	0.90

Table 2 : Reporting of Characterization Result

UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)			Stability ± (°C)	Uniformity (°C)	Overall Variation (°C)
	MIN	MAX	Average			
104.0	104.0	104.0	104.0	0.15	0.49	0.89
140.0	140.0	140.0	140.0	0.13	0.71	1.2
180.0	180.0	180.0	180.0	0.13	1.2	1.9

Note The quoted uncertainty include " Stability " and " Loading effect (20% of Temp Uniformity) "

UUC* = Unit Under Calibration

Stability = One-half of the greatest maximum difference of measured temperatures at any one sensors, for at least half an hour after reaching steady state.

Uniformity = The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time.

Overall Variation = The difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation time.

The report uncertainty of measurement was based on standard uncertainty multiplied by coverage factor k= 2, providing a level of confidence of approximately 95 %.

----- End -----

FCS-012 Revision: 01 Date: 20-04-83

เอกสารไม่ควบคุม

FL 8500 - Preventive Maintenance report

Company Name:	United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.		
Address:	3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak Sub-District, Phrakhanong District, Bangkok, THAILAND 10260		
User Name:	K.Amonrat Pattalee	WO Number:	WO-02612635
Telephone Number:	0827955905	PM Number:	2 of 2 W
Customer Support Engineer:	Tanapakorn Tungmana	report Number:	FL_3002/2024
PM Performed: (DD-MMM-YYYY)	8-Mar-2024	Next PM Due Date: (DD-MM-YYYY)	8-Mar-2025

Scope

The purpose of this preventive maintenance is to ensure the continued functionality of the PerkinElmer Fluorescence Spectrophotometer by inspecting and replacing any worn or damaged parts. This service should only be performed by a trained representative of PerkinElmer.

General Instructions:

The customer must provide the engineer operational data to demonstrate recent instrument performance prior to starting preventive maintenance. Always check with the customer before making any changes that may affect the customer's analysis. Should be signed by an authorized PerkinElmer and customer representative and left with the customer. Update the preventive maintenance sticker and instrument logbook as required.

Copyright Information

This document contains proprietary information that is protected by copyright. All rights are reserved. No part of this publication may be reproduced in any form whatsoever or translated into any language without the prior, written permission of PerkinElmer, Inc. Copyright © 2009 PerkinElmer, Inc.

Trademarks

Registered names, trademarks, etc. used in this document, even when not specifically marked as such, are protected by law. PerkinElmer is a registered trademark of PerkinElmer, Inc. All other trademarks and registered trademarks not owned by PerkinElmer, Inc. or its subsidiaries that are depicted herein are the property of their respective owners. Except as specifically set forth in its terms and conditions of sale, PerkinElmer makes no Warranty of any kind with regard to this document, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose. PerkinElmer shall not be liable for incidental or consequential damages in connection with the furnishing or use of this document.

Page 1



Component List

Component Specific Model	Serial #	Software Version	Configuration Notes
FL8500	FL85K22062801	Spectrum FL 1.4.0	-
-	-	-	-
-	-	-	-

Parts Lists

Test standard Used				
Part Number (If applicable)	Description			
N4202000	LAMP HG/AR			
L2251365	Sealed Water Cell			
N4202027	Sealed Rhodamine Cell			
Additional Tools Required for preventive maintenance				
Part Number (If applicable)	Description	Quantity	Serial #	Calibration Due Date (MM/YY)
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
Additional Reagents and Standards Required for preventive maintenance				
Part Number (If applicable)	Description	Quantity	Batch/Lot #	Expiration Date (MM/YY)
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

Page 2

เอกสารไม่ควบคุม



Procedure Checklist

Use (✓) to check off those steps in the checklist that have been completed.

1. General:

- ☒ Review the instrument performance with the customer and document any recent problems.
- ☒ Perform general inspection of system for cleanliness.

2. Optical checks:

- ☒ Lamp Alignment/Intensity
- ☒ Sample Compartment Windows
- ☒ Mirror and Grating Alignment
- ☒ Cell Holder Alignment

3. Mechanical:

- ☒ Physical inspection – Please write any comments in the additional comments section.
- ☒ Grating Drive Mechanism.
- ☒ Silt Drive Mechanism.

4. Test:

Refer to Appendix A for the specifications of the instrument being tested.

☒ Water Raman Spectrum

	Actual Value	Validation Criteria
Raman Peak Wavelength	397.81	392.0 - 402.0 (nm)

☒ Water Raman Sensitivity

	Actual Value	Validation Criteria
Signal to Noise	865407.84	>= 4000
Drift	2.36	<= 10%

Page 3

เอกสารไม่ควบคุม

☐ Emission Wavelength Accuracy.

Emission Wavelength Accuracy(Hg)		Actual Value	Validation Criteria
Target Peak (nm)		(nm)	Accuracy Limit +/- (nm)
Target Peak # 1	253.6	253.68	± 0.5 nm
Target Peak # 2	365.0	364.91	± 0.5 nm
Target Peak # 3	404.7	404.41	± 0.5 nm
Emission Wavelength Accuracy(Ar)		Actual Value	Validation Criteria
Target Peak (nm)		(nm)	Accuracy Limit +/- (nm)
Target Peak # 1	696.5	696.74	± 0.5 nm
Target Peak # 2	772.3	772.48	± 0.5 nm
Target Peak # 3	826.3	826.64	± 0.5 nm

☐ Emission Wavelength Repeatability.

Emission Wavelength Repeatability(Hg)		RSD	Validation Criteria
Target Peak (nm)		(nm)	Repeatability Limit +/- (nm)
Target Peak # 1	253.7	0.002	≤ 0.2 nm
Target Peak # 2	365.0	0.002	≤ 0.2 nm
Target Peak # 3	404.7	0.002	≤ 0.2 nm
Emission Wavelength Repeatability(Ar)		RSD	Validation Criteria
Target Peak (nm)		(nm)	Repeatability Limit +/- (nm)
Target Peak # 1	696.5	0.005	≤ 0.2 nm
Target Peak # 2	772.3	0.002	≤ 0.2 nm
Target Peak # 3	826.3	0.002	≤ 0.2 nm

Page 4

เอกสารไม่ควบคุม

☒ Excitation Wavelength Accuracy.

Excitation Wavelength Accuracy		Actual Value	Validation Criteria
Target Peak (nm)		(nm)	Accuracy Limit +/- (nm)
Target Peak # 1	300.0	299.66	± 0.5 nm
Target Peak # 2	400.0	399.56	± 0.5 nm
Target Peak # 3	500.0	500.01	± 0.5 nm
Target Peak # 4	600.0	599.99	± 0.5 nm
Target Peak # 5	700.0	700.05	± 0.5 nm
Target Peak # 6	800.0	800.10	± 0.5 nm

☒ Excitation Wavelength Repeatability.

Excitation Wavelength Repeatability		RSD	Validation Criteria
Target Peak (nm)		(nm)	Repeatability Limit +/- (nm)
Target Peak # 1	300.0	0.00	≤ 0.2 nm
Target Peak # 2	400.0	0.01	≤ 0.2 nm
Target Peak # 3	500.0	0.00	≤ 0.2 nm
Target Peak # 4	600.0	0.00	≤ 0.2 nm
Target Peak # 5	700.0	0.00	≤ 0.2 nm
Target Peak # 6	800.0	0.00	≤ 0.2 nm

☒ Stray Light

	Actual Value	Validation Criteria
Stray Light at 240nm	0.62	< 3.0 %
Stray Light at 300nm	0.02	< 0.3 %

Page 5

เอกสารไม่ควบคุม

5. Accessory (where applicable):

- ☐ Micro Plate Reader
☐ Integrating Sphere
☐ Multi Cell Holder
☐ Water Jacketed Cell Holder
☐ etc..... Solid Sample Holder.....

6. Review:

- ☒ Review with the customer preventive maintenance work performed.
☒ Review with the customer routine maintenance procedures.
☒ Discuss recommended customer-supplied materials to have on hand
☒ Attach preventive maintenance sticker.
☒ Update Logbook.

Additional Comments

Additional Comments Regarding the preventive maintenance
Lamp operated = 190 of 1200 hours

Review

The preventive maintenance checks and if applicable performance tests for FL 8500 have been completed.

This FL 8500 Passes ☒ Fails ☐ the preventive maintenance.

Review of Preventive Maintenance:	
Authorized PerkinElmer Representative:	Date: 8-Mar-24 (DD-MM-YYYY)
Authorized Customer Representative:	Date: 8-Mar-24 (DD-MM-YYYY)

Page 6

เอกสารไม่ควบคุม

Verification Certificate

Substitute for Certificate No.: 2402957-001-01
 Certificate No.: 2402957-001-02
 Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
 Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
 Bangchack, Prakhonong, Bangkok 10260

Page 1 of 4

Equipment: HEATING BLOCK DIGESTION
 Manufacturer: FOSS
 Model: 2520
 Serial No.: 91794469
 ID No.: UAE.WAS.011/2560
 Order No.: 2402957
 Operation No.: 2402957-001
 Date of Receipt: 23 May 2024
 Date of Calibration: 23-24 May 2024

Calibrated by Mr.Jerawut Prapawattisong Scientist
 Approved by (Mr.Pheraphat Tuanjit)
 Manager, Division of Calibration Laboratory
 Responsible for the Technical Management Team
 Date of Issue: 18 June 2024

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95 %.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the National Food Institute.

F-05-011 Revision: 01 Date: 20-04-65



Request No. 25-67 / 0275

MTC. ACL.No. 358 / 67

CALIBRATION CERTIFICATE

NOMENCLATURE : 1. Atomic Absorption Spectrophotometer "Agilent Technologies"

Model AA240FS, Serial No. MY13160001

2. Working standard solution "Inorganic Ventures"

Multi Analyte Custom Grade Solution, Lot No. S2-MEB675610

SUBMITTED BY : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260

CALIBRATION PROCEDURE : 1. Performance Verification of Atomic Absorption Spectrophotometer
(WI-500-02-30)

2. Estimation Uncertainty of Measurement in Analytical Chemistry (QP-513)

CALIBRATION RANGE: 0.02, 0.10, 0.30, 0.50, 0.70 mg/l at 228.8 nm.Cd, 0.10, 0.20, 0.30, 0.50, 0.70 mg/l at 357.9 nm.Cr,
0.05, 0.10, 0.30, 0.50, 0.70 mg/l at 324.7 nm.Cu, 0.10, 0.30, 0.50, 0.70, 1.00 mg/l at 248.3 nm.Fe,
0.20, 0.50, 0.70, 1.00, 1.50 mg/l at 217.0 nm.Pb, 0.05, 0.10, 0.30, 0.50, 0.70 mg/l at 279.5 nm.Mn,
0.10, 0.30, 0.50, 0.70, 1.00 mg/l at 232.0 nm.Ni, 0.05, 0.10, 0.30, 0.50, 0.70 mg/l at 213.9 nm.Zn

CALIBRATION DATE : 2 February 2024

REFERENCE MATERIAL : Traceable to NIST "Agilent Technologies", "CARLO ERBA"

Cadmium Lot No. 0006589926, Chromium Lot No. 0112384886, Copper Batch No. T117098A, Iron Batch No. T126087A,
Lead Lot No. 1227873, Manganese Batch No. T109228A, Nickel Batch No. T270178A, Zinc Batch No. T820140A

AMBIENT CONDITIONS : Temperature 25 ± 5 °C Relative humidity 50 ± 20 %

The Atomic Absorption Spectrophotometer has been calibrated against Reference Material traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) by The Analytical Chemistry Laboratory. The results are attached herewith.

Calibrated by Atipat

(Mr. Atipat Ratana)

Approved by Miss Sutadta Deavong

(Miss Sutadta Deavong)

Director of Analytical Chemistry Laboratory

Ref. 2015267020100454001

Issued Date : 11 March 2024

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

FM.BLMTC.002 Rev.4

Head Office
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,
Changwat Pathumthani 12120, Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.thOffice/Laboratory
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116
Fax. (66) 0 2323 9165
E-mail : mtg@tistr.or.thOffice
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,
Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-67 / 0275

1 / 5

MTC. ACL. No. 358 / 67

CALIBRATION DATA

1. Noise Level

Element	Cd	Cr	Cu	Fe	Pb	Mn	Ni	Zn
Absorbance	0.0006	0.0004	-0.0003	0.0001	-0.0011	-0.0005	0.0008	0.0004
	0.001	0.0017	-0.0009	0.0008	0.0001	0.0002	-0.0003	0.0007
	0.0006	0.0017	-0.0020	0.0005	0.0005	0.0004	0.0013	0.0014
	0.0001	0.0018	-0.0007	0.0005	0.0004	-0.0003	-0.0001	0.0010
	-0.0001	0.0019	-0.0014	0.0003	0.0010	0.0000	0.0002	-0.0001
	0.0011	0.0014	-0.0017	0.0009	-0.0008	0.0004	0.0006	0.0010
	-0.0002	0.0015	-0.0013	0.0003	0.0002	-0.0008	0.0009	0.0013
	0.0006	0.0012	-0.0001	0.0006	0.0008	0.0001	-0.0002	0.0013
	0.0008	0.0009	-0.0003	0.0003	0.0005	0.0002	0.0001	0.0007
	0.0012	0.0011	-0.0012	0.0008	0.0003	0.0004	0.0004	0.0013
	0.0003	0.0015	-0.0019	0.0001	-0.0002	0.0000	-0.0003	0.0003
	0.0005	0.0017	-0.0019	-0.0007	0.0000	-0.0007	0.0003	0.0006
	-0.0006	0.0016	0.0000	0.0006	-0.0001	0.0013	0.0006	0.0010
	0.0003	0.0011	-0.0002	0.0001	-0.0007	0.0009	0.0009	0.0002
	0.0003	0.0012	-0.0011	0.0007	-0.0003	-0.0003	0.0010	0.0009
	0.0004	0.0018	-0.0016	-0.0004	-0.0006	0.0008	0.0007	0.0007
	-0.0001	0.0018	-0.0018	0.0013	-0.0006	-0.0001	0.0014	0.0006
	0.0003	0.0017	-0.0001	0.0001	-0.0012	-0.0004	0.0001	0.0002
	0.0010	0.0018	-0.0007	0.0003	-0.0005	-0.0002	0.001	0.0003
	0.0004	0.0019	-0.0008	-0.0001	-0.0004	0.0003	0.0002	0.0006
Average Absorbance	0.000	0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

Continue 2 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

FM.BLMTC.002 Rev.4

Head Office
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,
Changwat Pathumthani 12120, Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.thOffice/Laboratory
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116
Fax. (66) 0 2323 9165
E-mail : mtg@tistr.or.thOffice
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,
Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-67 / 0275

2 / 5

MTC. ACL. No. 358 / 67

2. Precision

Element	Conc. (mg/l)	Absorbance										Ave. Abs.	SD	%RSD
Cd	0.02	0.0078	0.0076	0.0069	0.0075	0.0071	0.0070	0.0076	0.0074	0.0077	0.0067	0.007	0.0004	5.15
	0.30	0.1008	0.1007	0.0999	0.0997	0.1000	0.0996	0.1008	0.1002	0.1005	0.0999	0.100	0.0005	0.46
	0.70	0.2301	0.2306	0.2277	0.2305	0.2310	0.2295	0.2290	0.2293	0.2305	0.2296	0.230	0.0010	0.42
Cr	0.10	0.0094	0.0093	0.0093	0.0098	0.0094	0.0095	0.0090	0.0094	0.0090	0.0094	0.009	0.0003	2.75
	0.30	0.0243	0.0236	0.0221	0.0238	0.0231	0.0226	0.0231	0.0223	0.0230	0.0231	0.023	0.0006	2.75
	0.70	0.0500	0.0500	0.0500	0.0524	0.0499	0.0511	0.0509	0.0512	0.0515	0.0504	0.051	0.0008	1.63
Cu	0.05	0.0061	0.0062	0.0064	0.0061	0.0069	0.0069	0.0061	0.0062	0.0064	0.0061	0.006	0.0003	5.00
	0.30	0.0419	0.0411	0.0402	0.0407	0.0405	0.0404	0.0399	0.0400	0.0399	0.0400	0.040	0.0006	1.58
	0.70	0.0960	0.0960	0.0960	0.0959	0.0947	0.0953	0.0952	0.0951	0.0953	0.095	0.096	0.0005	0.48
Fe	0.10	0.0096	0.0101	0.0103	0.0100	0.0099	0.0096	0.0106	0.0099	0.0105	0.0102	0.010	0.0003	3.38
	0.50	0.0424	0.0415	0.0428	0.0427	0.0421	0.0426	0.0413	0.0430	0.0421	0.0419	0.042	0.0006	1.33
	1.00	0.0830	0.0839	0.0847	0.0834	0.0832	0.0820	0.0839	0.0838	0.0837	0.0845	0.084	0.0008	0.92
Pb	0.20	0.0078	0.0074	0.0078	0.0076	0.0078	0.0077	0.0078	0.0078	0.0077	0.0078	0.008	0.0001	1.71
	0.70	0.0278	0.0273	0.0271	0.0267	0.0270	0.0264	0.0274	0.0273	0.0269	0.0269	0.027	0.0004	1.45
	1.50	0.0551	0.0548	0.0552	0.0555	0.0547	0.0546	0.0544	0.0544	0.0549	0.0547	0.055	0.0004	0.64
Mn	0.05	0.0116	0.0107	0.0110	0.0103	0.0108	0.0108	0.0112	0.0107	0.0109	0.0108	0.011	0.0003	3.15
	0.30	0.0650	0.0649	0.0649	0.0651	0.0646	0.0646	0.0649	0.0646	0.0640	0.0648	0.065	0.0003	0.48
	0.70	0.1463	0.1465	0.1459	0.1471	0.1475	0.1474	0.1487	0.1473	0.1462	0.1468	0.147	0.0008	0.56
Ni	0.10	0.0095	0.0100	0.0096	0.0103	0.0102	0.0096	0.0100	0.0095	0.0097	0.0096	0.010	0.0003	3.04
	0.50	0.0493	0.0493	0.0493	0.0494	0.0490	0.0493	0.0494	0.0493	0.0493	0.0494	0.049	0.0005	1.09
	1.00	0.0812	0.0820	0.0834	0.0829	0.0818	0.0829	0.0831	0.0835	0.0816	0.0819	0.082	0.0008	0.99
Zn	0.05	0.0374	0.0377	0.0373	0.0377	0.0374	0.0377	0.0373	0.0371	0.0371	0.0374	0.037	0.0002	0.61
	0.30	0.1985	0.1993	0.1975	0.1992	0.1979	0.1988	0.1995	0.1985	0.1974	0.2004	0.199	0.0009	0.47
	0.70	0.4027	0.4031	0.4019	0.4021	0.4023	0.3981	0.4042	0.4025	0.3993	0.3997	0.402	0.0019	0.48

Continue 3 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

FM.BLMTC.002 Rev.4

Head Office
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,
Changwat Pathumthani 12120, Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.thOffice/Laboratory
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116
Fax. (66) 0 2323 9165
E-mail : mtg@tistr.or.thOffice
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,
Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม

Request No. 25-67 / 0275

3 / 5

MTC. ACL. No. 358 / 67

3. Trueness

3.1 Reading on wavelength- Cadmium(Cd) at 228.8 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Cd	0.020	0.020	0.000	1.10	± 0.005
	0.301	0.301	0.000	0.11	± 0.005
	0.707	0.693	-0.013	1.85	± 0.008

3.2 Reading on wavelength- Chromium (Cr) at 357.9 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Cr	0.1007	0.104	0.004	3.49	± 0.009
	0.3035	0.297	-0.006	2.11	± 0.012
	0.7071	0.685	-0.023	3.19	± 0.023

3.3 Reading on wavelength- Copper (Cu) at 324.7 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Cu	0.051	0.047	-0.004	7.58	± 0.003
	0.303	0.296	-0.007	2.19	± 0.009
	0.704	0.698	-0.006	0.74	± 0.020

Continue 4 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

FM.BLMTC.002 Rev.4

Head Office
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,
Changwat Pathumthani 12120, Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.thOffice/Laboratory
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116
Fax. (66) 0 2323 9165
E-mail : mtg@tistr.or.thOffice
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,
Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม

Request No. 25-67 / 0275

4 / 5

MTC. ACL. No. 358 / 67

3.4 Reading on wavelength- Iron (Fe) at 248.3 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Fe	0.100	0.104	0.005	4.60	± 0.014
	0.500	0.482	-0.018	3.55	± 0.016
	1.006	0.968	-0.038	3.75	± 0.029

3.5 Reading on wavelength- Lead (Pb) at 217.0 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Pb	0.201	0.202	0.001	0.34	± 0.014
	0.706	0.719	0.012	1.73	± 0.030
	1.513	1.459	-0.054	3.57	± 0.061

3.6 Reading on wavelength- Manganese (Mn) at 279.5 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Mn	0.0505	0.050	0.000	0.83	± 0.005
	0.3031	0.306	0.003	1.12	± 0.007
	0.7023	0.698	-0.004	0.62	± 0.014

Continue 5 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

FM.BLMTC.002 Rev.4

Head Office
35 Mu.3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,
Changwat Pathumthani 12120, Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : numpak@tistr.or.th Website: www.tistr.or.th

Office/Laboratory
Sol. IC, Bangsoe Industrial Estate, Sukhumvit Road,
Amphoe Muang Chongwat Samutprakan 10280, Thailand
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116
Fax. (66) 0 2323 9165
E-mail : mcg@tistr.or.th

Office
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,
Thailand
Tel. (66) 0 2255 5225, 5217
Fax. (66) 0 2255 5217
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม

Request No. 25-67 / 0275

5 / 5

MTC. ACL. No. 358 / 67

3.7 Reading on wavelength- Nickel (Ni) at 232.0 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Ni	0.101	0.098	-0.003	2.90	± 0.013
	0.508	0.502	-0.006	1.16	± 0.018
	1.012	0.962	-0.051	5.02	± 0.032

3.8 Reading on wavelength- Zinc (Zn) at 213.9 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Zn	0.050	0.045	-0.005	9.39	± 0.013
	0.303	0.324	0.021	7.04	± 0.013
	0.707	0.675	-0.032	4.52	± 0.019

Remark : The reported uncertainty is an expanded uncertainty calculated using a coverage factor of 2 ($k = 2$)
which gives a level of confidence of approximately 95%

Calibrated by Atipat
(Mr. Atipat Ratana)

Approved by Sumalee
(Miss Suladda Deawtong)
Director of Analytical Chemistry Laboratory
Issued Date : 11 March 2024

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE
End of Certificate

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

FM.BLMTC.002 Rev.4

Head Office
35 Mu.3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,
Changwat Pathumthani 12120, Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : numpak@tistr.or.th Website: www.tistr.or.th

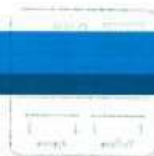
Office/Laboratory
Sol. IC, Bangsoe Industrial Estate, Sukhumvit Road,
Amphoe Muang Chongwat Samutprakan 10280, Thailand
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116
Fax. (66) 0 2323 9165
E-mail : mcg@tistr.or.th

Office
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,
Thailand
Tel. (66) 0 2255 5225, 5217
Fax. (66) 0 2255 5217
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม



Agilent CrossLab Start Up Services

Agilent 5100 5110 ICP-OES
Preventive Maintenance

Agilent Preventive Maintenance provides factory recommended service for your analytical instruments to assure reliable operation and the accuracy of your results

Delivered by highly trained and certified service engineers using genuine Agilent parts and supplies, Agilent Preventive Maintenance provides what you need to reduce unplanned downtime and keep your systems operating at their peak performance.

This checklist is used as a guide for completing the preventive maintenance tasks. A signed copy of this checklist is provided for your records.

Agilent 5100, 5110 Preventive Maintenance Checklist



Introduction

Customer Information

- Customers should provide all necessary operating supplies upon request of the engineer.
- A customer representative should be available to the engineer while performing the preventive maintenance procedures. Customers are responsible for regular maintenance and are encouraged to observe the service representative.
- Any parts not included in the Parts Lists section of this document are not part of the recommended Preventive Maintenance service nor are they included in the price of this service.
- If a system requires the use of extra or special procedures and/or parts for the maintenance service, then these must be ordered separately and charged as a repair, which may incur additional costs.
- For customers using HF applications, the instrument should be returned to its standard sample introduction system.

Important Customer Web Links

- To access **Agilent University**, visit <http://www.agilent.com/crosslab/university/> to learn about training options, which include online, classroom and onsite delivery. A training specialist can work directly with you to help determine your best options.
- To access the **Agilent Resource Center** web page, visit <https://www.agilent.com/en-us/agilentresources>. The following information topics are available:
 - Sample Prep and Containment
 - Chemical Standards
 - Analysis
 - Service and Support
 - Application Workflows
- The **Agilent Community** is an excellent place to get answers, collaborate with others about applications and Agilent products, and find in-depth documents and videos relevant to Agilent technologies. Visit <https://community.agilent.com/welcome>
- Videos about specific preparation requirements for your instrument can be found by searching the **Agilent YouTube** channel at <https://www.youtube.com/user/agilent>
- Need to place a service call?** [Flexible Repair Options](#) | Agilent

Service Engineer's Responsibilities

- Contact the customer and ensure that all necessary supplies are available before the preventive maintenance visit.
- Only select those pages that relate to the system or module being serviced.
- Complete empty fields with the relevant information.
- Complete the relevant checkboxes in the checklist using either a "X" or tick mark "✓".
- Check **"Service not applicable"** check boxes to indicate services/tasks not delivered, as appropriate.
- Complete the Preventive Maintenance services in the most logical order relevant to the individual system service in the order of the tasks listed.
- Complete the **Service Review** section together with the customer.
- Complete the fields for page numbers at the foot of each selected page.
- Add relevant page numbers to selected pages and complete the total number of pages field in the Service Completion section.
- Ask the customer to sign the Service Verification section including the customer's and your signature.**

Instrument Maintenance

System Information

- ☐ Check this box if an instrument configuration report is attached instead of completing the table.

Instrument System Name and ID	5110 VDV ICP-OES
Instrument System Site and Location	United Analyst and Engineering Consultant

List System Component Product Numbers	List the Serial Numbers of each Component
1. 6-50351	๗๗ 16030001
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	

ICP-OES Configuration Table	Circle the type or write in the type if other
Nebulizer Type	SeaSpray (ConeNeb) Conical Other
Spray Chamber	Cyclonic Single Pass (Cyclonic Double Pass) Other
Torch	Radial (Dual View) Other
Torch Type	One Piece (Semi Demountable) Fully Demountable Other
Injector Diameter	2.4mm (1.8mm) 1.4mm 0.8mm Other
Injector Material	Quartz Ceramic Other

Preparation

- ☒ Discuss any specific issues with the customer before starting.
- ☒ Review the instrument logbook for recorded problems and comments.
- ☒ Save instrument control settings before starting the procedure.
- ☒ Perform a general inspection of the system for cleanliness.
- ☒ Check for proper installation of parts, assemblies, sensors etc.
- ☒ Check system for required installation of components and implementation of Service Notes
- ☒ Check for required firmware/software updates and verify with customers if they would like them installed.
- ☐ For HF application systems, if standard sample introduction system was not installed, ask the customer to install it. (11)
- ☒ Ask the customer to remove any samples from the ICP-OES sample introduction area, auto sampler or around the ICP-OES.

Preventive Maintenance Procedures

Record Pre-PM instrument performance

- ☒ Run Instrument Performance test.
- ☒ Record results in Instrument Performance Test Results Table – Pre-PM.

Clean and inspect ICP-OES system

- ☒ Look for any obvious external damage or problems.
- ☒ Inspect water cooling hoses, gas lines and power cord for excessive wear or damage.
- ☒ Perform a general internal inspection of the system for excessive dust accumulation, clean if necessary.
- ☒ Inspect sample introduction components and record any required maintenance in the Service Engineer Comments and notify the customer as the required actions required.
- ☒ Record the instrument operating conditions in the ICP-OES Status Results Table.
- ☒ Replace the polychromator purge filter.
- ☒ Replace the radial pre-optics window.
- ☒ Replace the axial pre-optics window for SVDV and VDV instruments.
- ☒ Check exhaust flow for the correct positive extraction at the exhaust duct to insure they meet minimum specifications.
- ☒ Replace air inlet dust filter.
- ☐ Replace high capacity air inlet dust filter element if installed. **W11**
- ☒ Remove and clean instrument water inlet filter.

Agilent Water Recirculator

- ☐ **Service not applicable**
- ☒ Drain cooling fluid and remove any particles from the chiller reservoir.
- ☒ Remove, clean and reinstall water inlet metal mesh filter if present.
- ☒ Re fill with Agilent Cool Clear cooling fluid.
- ☒ Clean the cooling system Air filter and the condenser.

เอกสารไม่ควบคุม

SPS 3 Auto Sampler

- ☒ **Service not applicable**
- ☐ Power cycle the autosampler and verify successful initialization.
- ☐ Inspect X and Z axis belts for wear. Replace is necessary.
- ☐ Clean X and Z axis slide shafts.
- ☐ Using customer's racks and the Agilent software move the sample probe to the 4 outermost corners and rinse port, ensure that the probe is approximately centered in the vial.

SPS 4 Auto sampler

- ☒ **Service not applicable**
- ☐ Clean the spill tray, rack location mat, end frames and chassis with a damp soft cloth and diluted mild detergent.
- ☐ Clean the auto sampler cover panels, if cover kit is installed, with domestic window cleaner.
- ☐ Check the X-axis and Z-axis drive belts for cracks, splits, damaged teeth, excessive fraying, color changes or degradation from fumes.
- ☐ Check the X-axis, Theta-axis and Z-axis FFC cables for cracks, incorrect positioning, damaged edges or damaged connectors.
- ☐ Pump Tubing Replacement. Replace peristaltic pump tubing. Replace all tubing that goes from the rinse station to the pump and from the pump to the waste/rinse bottles.
- ☐ Test using customer's tray and move the sample probe to the sample vial 1, wash vial and rinse port and ensure that the probe is centered in the vial. If not use calibration wizard and calibrate the position.

AVS 4, 6, 7 Advanced Valve System

- ☒ **Service not applicable**
- ☐ Replace valve rotor seal
- ☐ Check fittings for signs of leaks
- ☐ Check tubing including autosampler tubing for kinks or excessive wear
- ☐ Check high flow pump for signs of leaks

เอกสารไม่ควบคุม

ICP-OES adjustment

- ☒ Check position of Zn peak, adjust if required.
- ☒ Check Argon Ratio, adjust to specified value if required.
- ☒ Perform Detector Calibration.
- ☒ Perform Instrument Calibration.

Record Post-PM instrument performance

- ☒ Run Instrument Performance test.
- ☒ Record results in Instrument Performance Test Results Table - Post PM.
- ☒ For systems using ICP Expert version 7.3 and above, run the following Instrument tests
 - ☒ Subsystem Communications Test
 - ☒ Air Flow
 - ☒ Water Flow
 - ☒ Gas Flows
 - ☒ RF Generator
 - ☒ Camera Test
 - ☒ Optics Test
 - ☒ Nebulizer Test

- ☒ Record the result in the Instrument Test Results Table

เอกสารไม่ควบคุม

Restore Instrument

- ☐ For HF applications, ask the customer to reinstall their sample introduction system. **W11**
- ☒ Leave system in an idle state: on and purging.
- ☒ Guidance: If the PM service is performed prior to a qualification service, then use the qualification procedure as a guide for final instrument set up and checkout.

Service Review

- ☒ Attach available reports/printouts of all tests to this documentation.
- ☒ Record the Preventive Maintenance service activity in the customer's records/logbook.
- ☒ Record the PM event in the Smart Alerts logbook, if applicable.
- ☒ Update/reset instrument maintenance counters as appropriate.
- ☒ Affix the PM sticker to the system or instrument logbook based on the customer's request.
- ☒ Complete the Service Engineer Comments section if there are additional comments.
- ☒ Review this service, parts replaced, and test results obtained with the customer.
- ☒ If the instrument firmware was updated, record the details of the change in the Service Engineer's Comments box. Systems in a compliant environment may need additional documentation.
- ☒ **Complete the Signature Page with both Service Engineer and Customer signatures.**

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary

Instrument Model Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES
Instrument ID G8011A/G8015A
Instrument Serial Number MY16030001
Software Version 7.3.1.9507
Firmware Version 3442
Tested By Pre Test_PM_Kanyakorn S.
Test Completed On 11/4/2024 9:19:10 AM

Result Summary

Subsystem Communications Test Skipped
Air Flow Test Skipped
Water Flow Test Skipped
Gas Flows Test Skipped
RF Generator Test Skipped
Camera Test Skipped
Optics Test Skipped
Advanced Valve System Test Skipped
Resolution Test Pass
Sensitivity Test Fail
Precision Test Pass

เอกสารไม่ควบคุม

Resolution Test

Pass

Element Wavelength	Specification	Width
N (174.213 nm)	≤ 9.40	6.98
As (188.980 nm)	≤ 8.20	6.17
C (193.027 nm)	≤ 11.50	8.30
Mo (202.032 nm)	≤ 8.20	6.38
Cr (208.158 nm)	≤ 13.40	8.98
Zn (213.857 nm)	≤ 8.70	6.60
Pb (220.353 nm)	≤ 9.50	7.09
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.67
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.20
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.43
Mn (260.568 nm)	≤ 20.30	14.11
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	8.04
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	18.97
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.23
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	24.30
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.47
Sr (460.733 nm)	≤ 36.00	17.23
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.37
Ba (614.171 nm)	≤ 42.00	25.54
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	56.51
K (766.491 nm)	≤ 80.00	65.85

เอกสารไม่ควบคุม

Sensitivity Test

Fail

Radial	Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
	As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR	104.1	793.0	50.8
	Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR	87.6	862.0	79.7
	Zn (213.857 nm)	≥ 1421.0	SRBR	1500.8	41623.3	749.0
	Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR	170.7	2432.0	174.9
	Mn (257.610 nm)	≥ 3518.0	SRBR	3915.0	264700.2	4420.0
	Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR	7.7	48454.6	5583.2
	Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR	45.9	1966719.7	41903.8
	K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR	5.7	99038.2	14587.7
Axial	Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
	As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR	126.5	1498.8	119.0
	Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR	112.0	1773.6	197.8
	Zn (206.200 nm)	≥ 234.0	SRBR	466.0	6784.2	199.7
	Zn (213.857 nm)	≥ 1743.0	SRBR	2217.4	95597.6	1789.7
	Cd (214.439 nm)	≥ 4227.0	SRBR	1919.3	68724.6	1236.4
	Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR	332.6	7929.5	499.0
	Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR	7492.2	991238.3	16911.7
	Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR	2254.6	129706.6	3150.9
	Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR	26.9	290746.3	10407.5
	Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR	10.7	211329.2	18005.0
	Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR	49.3	6956480.4	138336.9
	K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR	28.1	1395190.2	47996.2

เอกสารไม่ควบคุม

Precision Test

Pass

Radial	Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
	As (188.980 nm)	≤ 2.60	0.73
	Se (196.026 nm)	≤ 2.60	0.95
	Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.31
	Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.73
	Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.39
	Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.39
	Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.87
	K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.32
Axial	Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
	As (188.980 nm)	≤ 1.50	1.21
	Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.84
	Zn (206.200 nm)	≤ 1.50	0.56
	Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.98
	Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.26
	Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.51
	Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.97
	Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.22
	Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.24
	Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.33
	Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.40
	K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.65

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary	
Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES
Instrument ID	G8011A/G8015A
Instrument Serial Number	MY18030001
Software Version	7.3.1.9507
Plate Count	3442
Tested By	Post Test_PM_Kanyakorn S.
Test Completed On	11/4/2024 11:07:24 AM
Result Summary	
Subsystem Communications Test	Pass
Air Flow Test	Skipped
Water Flow Test	Skipped
Gas Flows Test	Skipped
RF Generator Test	Skipped
Camera Test	Skipped
Optics Test	Pass
Advanced Valve System Test	Skipped
Resolution Test	Pass
Sensitivity Test	Fail
Precision Test	Pass
Subsystem Communications Test	Pass
Optics Test	Pass
Intensity	Radial 3184054
Wavelength	Axial 3177175
	737.212

Page 1 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Resolution Test		Pass
Element Wavelength	Specification	Width
N (174.213 nm)	≤ 9.40	6.97
As (188.980 nm)	≤ 8.20	6.14
C (193.027 nm)	≤ 11.50	6.33
Mo (202.032 nm)	≤ 8.20	6.33
Cr (206.133 nm)	≤ 13.40	9.06
Zn (213.637 nm)	≤ 8.70	6.70
Pb (220.353 nm)	≤ 9.50	7.03
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.72
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.32
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.44
Mn (257.610 nm)	≤ 20.30	14.21
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	7.94
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	18.99
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.27
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	24.40
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.50
Sr (460.793 nm)	≤ 36.00	17.31
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.44
Ba (614.171 nm)	≤ 42.00	25.16
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	56.15
K (766.491 nm)	≤ 80.00	65.56

Page 2 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Sensitivity Test		Fail
Radial		
Element Wavelength	Specification	Method
As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR
Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR
Zn (213.657 nm)	≥ 1421.0	SRBR
Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR
Mn (257.610 nm)	≥ 3518.0	SRBR
Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR
Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR
K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR
Axial		
Element Wavelength	Specification	Method
As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR
Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR
Zn (200.200 nm)	≥ 234.0	SRBR
Zn (213.657 nm)	≥ 1743.0	SRBR
Cd (214.439 nm)	≥ 4227.0	SRBR
Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR
Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR
Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR
Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR
Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR
Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR
K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR

Page 3 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Precision Test		Pass
Radial		
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 2.60	0.81
Se (196.026 nm)	≤ 2.60	0.86
Zn (213.657 nm)	≤ 1.50	0.22
Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.37
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.27
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.25
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.53
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.15
Axial		
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD
As (188.980 nm)	≤ 1.50	0.81
Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.65
Zn (200.200 nm)	≤ 1.50	0.79
Zn (213.657 nm)	≤ 1.50	0.81
Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.35
Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.33
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	1.02
Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.32
Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.51
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.37
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.68
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.74

Page 4 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary		
Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES	
Instrument ID	G8011A/G8015A	
Instrument Serial Number	MY18030001	
Software Version	7.3.1.9507	
Firmware Version	3442	
Tested By	Post Test_PM_Kanyakorn S.	
Test Completed On	11/4/2024 11:30:15 AM	
Result Summary		
Subsystem Communications Test	Pass	
Air Flow Test	Pass	
Water Flow Test	Pass	
Gas Flows Test	Pass	
RF Generator Test	Pass	
Camera Test	Pass	
Optics Test	Skipped	
Advanced Valve System Test	Skipped	
Resolution Test	Skipped	
Sensitivity Test	Skipped	
Precision Test	Skipped	
Subsystem Communications Test	Pass	
Air Flow Test	Pass	
30% Air Flow (relative speed)	75% Air Flow (relative speed)	
15.00	19.00	
Water Flow Test	Pass	
RF Water Flow(L/min)	Camera Water Flow (L/min)	Water Inlet Temperature (°C)
1.30	0.81	20.55

Page 1 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

Gas Flows Test			Pass		
Nebulizer Target Flow	Actual Flow	Back Pressure	Auxiliary Target Flow	Actual Flow	Back Pressure
0.70	0.70	154.65	2.00	2.00	110.92
Makeup Target Flow	Actual Flow	Back Pressure	Plasma Target Flow	Actual Flow	Back Pressure
2.00	2.00	115.38	18.00	17.97	21.48
RF Generator Test			Pass		
RF Power Supply Test	Passed				
RF Power Supply (V)	128.554				
RF Oscillator Test	Passed				
RF Oscillator Frequency (MHz)	25.834				
Work Coil Current (A)	44.660				
RF Power Supply Current (A)	1.999				
Camera Test			Pass		
	Integration Time (ms)	Standard Deviation	Status		
Electronic Offset Test	1000	5.228	Passed		
Dark Current Test	6000	1.168	Passed		
Array Test	5	0.024	Passed		
Linearity Test		0.118	Passed		

Page 2 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary		
Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES	
Instrument ID	G8011A/G8015A	
Instrument Serial Number	MY18030001	
Software Version	7.3.1.9507	
Firmware Version	3442	
Tested By	change mirror	
Test Completed On	11/8/2024 10:35:28 AM	
Result Summary		
Subsystem Communications Test	Skipped	
Air Flow Test	Skipped	
Water Flow Test	Skipped	
Gas Flows Test	Skipped	
RF Generator Test	Skipped	
Camera Test	Skipped	
Optics Test	Skipped	
Advanced Valve System Test	Skipped	
Resolution Test	Pass	
Sensitivity Test	Pass	
Precision Test	Pass	

Page 1 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Resolution Test		
Pass		
Element Wavelength	Specification	Width
N (174.213 nm)	≤ 9.40	6.79
As (188.980 nm)	≤ 8.20	5.80
C (193.027 nm)	≤ 11.50	8.15
Mo (202.032 nm)	≤ 8.20	5.90
Cr (206.158 nm)	≤ 13.40	8.85
Zn (213.857 nm)	≤ 8.70	6.77
Pb (220.553 nm)	≤ 9.50	6.61
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.79
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.25
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.47
Mn (260.568 nm)	≤ 20.30	14.50
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	7.91
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	18.72
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.09
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	25.39
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.09
Sr (460.733 nm)	≤ 36.00	18.54
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.74
Ba (514.171 nm)	≤ 42.00	25.23
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	58.92
K (766.491 nm)	≤ 80.00	63.16

Page 2 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Sensitivity Test					
Pass					
Radial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR	110.5	868.9	54.3
Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR	88.3	934.7	91.3
Zn (213.857 nm)	≥ 1421.0	SRBR	3535.4	44017.7	153.9
Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR	184.5	2492.3	159.8
Mn (257.610 nm)	≥ 3519.0	SRBR	11099.6	249595.3	503.6
Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR	8.7	50274.4	5172.0
Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR	124.5	1903164.1	15166.0
K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR	6.9	110041.4	13991.2
Axial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR	253.3	3744.3	195.3
Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR	206.7	4199.7	347.2
Zn (206.200 nm)	≥ 234.0	SRBR	923.0	12282.3	172.1
Zn (213.857 nm)	≥ 1743.0	SRBR	6399.3	157551.5	601.7
Cd (214.439 nm)	≥ 4227.0	SRBR	5069.2	99873.7	395.2
Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR	389.0	10641.1	658.6
Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR	21190.4	985528.7	2153.6
Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR	3054.1	131797.6	1811.5
Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR	36.3	301401.4	8082.9
Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR	10.8	228359.5	19280.5
Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR	106.5	6460421.5	60122.8
K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR	30.2	1639840.6	52562.1

Page 3 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Precision Test			
Pass			
Radial			
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD	
As (188.980 nm)	≤ 2.60	1.56	
Se (196.026 nm)	≤ 2.60	1.16	
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.50	
Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.74	
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.63	
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.54	
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.78	
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.44	
Axial			
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD	
As (188.980 nm)	≤ 1.50	0.82	
Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.82	
Zn (206.200 nm)	≤ 1.50	0.35	
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.34	
Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.44	
Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.48	
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.83	
Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.53	
Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.69	
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.56	
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	1.29	
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.74	

Page 4 of 4

เอกสารไม่ควบคุม



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
634/4 PATTANAKARN ROAD SOI 16, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL.0-2717-3000-29 FAX:02-2719-9484



Certificate of Calibration

Cert. No.: 24TM647
Page : 1 of 3

Equipment : Incubator
Manufacturer : Binder
Model : KB 400 E6
Serial No. : 20200000015535
ID No. : UAE.MIC.018/2564
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phrakhanong,
Bangkok 10260
Location : Microbiology Laboratory (302)
Received Order : 01 April 2024
Calibration Date : 01 April 2024
Ambient Temperature : (29 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
Calibrated by : Man Pattenapongsaboon
Approved by :
() Ponpan Palpim
(✓) Suwit Imjai
() Kunchit Promprat

Issue Date : 7 April 2024

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Corporate Services 3: Equipment Calibration and Testing Services.

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2404-0003OC-6

Cert. No.: 24TM647
Page : 2 of 3

Procedure Used :-

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 based on TLAS G-20 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Resistance Temperature Detector (RTD).
The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Serial No.	Cert. No.	Traceable	Due Date
1.) Data Acquisition	MY49023932	23LM122	TPA	26 Jul 2024

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

3. This certification is traceable to the International System of Unit.

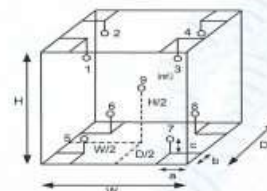
Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Fresh air setting : Close

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. (°C)	24	24
REL.Humid. (%)	54	57
AC Supply (Volt)	221	223



Probe Installation Details :

a =	10	cm
b =	10	cm
c =	10	cm

Dimension of Chamber :

D =	0.48	m
W =	0.65	m
H =	1.2	m
Capacity =	0.37	m ³

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	20-16RTD-01
2	20-16RTD-02
3	20-16RTD-03
4	23-16RTD-04
5	22-16RTD-05
6	20-16RTD-06
7	20-16RTD-07
8	22-16RTD-08
9 (ref.)	22-16RTD-09

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2404-0003OC-6
Result of Calibration : (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Cert. No.: 24TM647
Page : 3 of 3

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Coverage Factor
35.0	35.0	35.0	0.035	0.19	0.22	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C)									Uncertainty (± °C)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	
35.0	35.000	35.022	34.841	34.851	35.027	35.011	35.023	35.028	35.007	0.30

Average* : The average of 30 values in each position.

Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor.

Temperature uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.

Overall Variation : The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation.

UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity .

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k , providing a level of confidence of approximately 95 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLIANG, SUANLIANG BANGKOK 10250
TEL.0-2717-3000-29 FAX.0-2719-9484



Certificate of Calibration

Cert. No.: 24TM850
Page : 1 of 3

Equipment : Incubator
Manufacturer : Memmert
Model : IPP 260
Serial No. : V616.0066
ID No. : UAE.MIC.032/2559
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udumak 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phrakhanong,
Bangkok 10260
Location : Microbiology Laboratory (302)
Received Order : 01 April 2024
Calibration Date : 02 - 03 April 2024
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
Calibrated by : Men Pattanapongpaiboon
Approved by :
() Ponpan Paipim
(✓) Suwit Imjai
() Kunchit Promprat

Issue Date : 7 April 2024

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written Approval of the head of Corporate Services 3: Equipment Calibration and Testing Services.

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2404-0003OC-2
Procedure Used :-

Cert. No.: 24TM650
Page : 2 of 3

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 based on TLAS G-20 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Resistance Temperature Detector (RTD).
The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Serial No.	Cert. No.	Traceable	Due Date
1) Data Acquisition	MY49023932	23LM122	TPA	26 Jul 2024

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

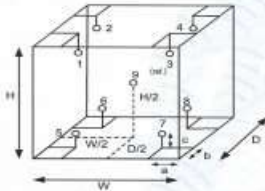
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Fresh air setting : Close

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. (°C)	25	25
REL.Humid. (%)	57	54
AC Supply (Volt)	221	222

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	19-16RTD-01
2	19-16RTD-02
3	19-16RTD-03
4	19-16RTD-04
5	19-16RTD-05
6	19-16RTD-06
7	21-16RTD-07
8	19-16RTD-08
9 (ref.)	19-16RTD-09



Probe Installation Details :

Dimension of Chamber :	
a = 5.0 cm	D = 0.50 m
b = 5.0 cm	W = 0.64 m
c = 5.0 cm	H = 0.80 m
	Capacity = 0.26 m ³



Equipment : Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2404-0003OC-2
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Cert. No.: 24TM650
Page : 3 of 3

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Coverage Factor
25.0	25.0	25.0	0.053	0.78	1.3	2
36.0	36.0	36.0	0.14	0.57	0.93	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C)									Uncertainty (± °C)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	
25.0	25.596	25.310	25.439	25.412	24.347	24.332	24.313	24.414	24.875	0.30
36.0	35.843	35.965	35.618	35.701	36.239	36.260	36.343	36.357	36.063	0.31

Average* : The average of 30 values in each position.

Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor.

Temperature uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.

Overall Variation : The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation.

UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity .

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k , providing a level of confidence of approximately 95 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม



Cert. No.: 24TM29
Page : 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Water Bath
Manufacturer : Memmert
Model : WNE 14
Serial No. : L416.0606
ID No. : UAE.MIC.002/2560
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phraekhanong,
Bangkok 10260
Location : Microbiology Laboratory
Received Order : 10 February 2024
Calibration Date : 10 February 2024
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
Calibrated by : Krisda Malee
Approved by :
() Pornthippa Tameyakul
(✓) Unnopphol Harachai
() Suwit Imjai
Issue Date : 19 February 2024

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written
Approval of the head of Corporate Services 3 : Equipment Calibration and Testing Services.

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Water Bath
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2402-0232OC-2

Cert. No.: 24TM29
Page : 2 of 3

Procedure Used :-

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-0704 Based on ASTM E715 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Industrial Platinum Resistance Thermometer (iPRT).

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Serial No.	Cert. No.	Traceable	Due Date
1) Data Acquisition	MY49001451	23LM27	TPA	25 Feb 2024

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

3. This certification is traceable to the International System of Unit.

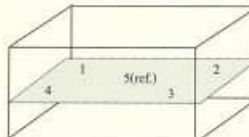
Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Heat transfer medium used : Water

	Environmental		AC Voltage Supply
	(°C)	(%R.H.)	
Beginning of Calibration	26	51	220
Finished of Calibration	25	50	221



Front

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	N37P301419
2	N37P300732
3	N37P301420
4	N37P301421
5(ref.)	N37P301425

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Water Bath
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2402-0232OC-2
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source

Cert. No.: 24TM29
Page : 3 of 3

Calibration point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Average* Standard Reading (°C)					Uncertainty (± °C)
			1	2	3	4	5 (ref.)	
44.5	44.4	44.4	44.508	44.469	44.502	44.521	44.527	0.15

Calibration point (°C)	Uniformity (°C)	Stability (± °C)	Coverage Factor k
44.5	0.15	0.074	2

Average* : The average of 30 values in each position.

Uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.

Stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one probe.

UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity.

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor *k*, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม



Cert. No.: 24TM30
Page : 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Water Bath
Manufacturer : Memmert
Model : WNE 14
Serial No. : L416.0612
ID No. : UAE.MIC.003/2560
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phraekhanong,
Bangkok 10260
Location : Microbiology Laboratory
Received Order : 10 February 2024
Calibration Date : 10 February 2024
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
Calibrated by : Krisda Malee
Approved by :
() Pornthippa Tameyakul
(✓) Unnopphol Harachai
() Suwit Imjai
Issue Date : 19 February 2024

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written
Approval of the head of Corporate Services 3 : Equipment Calibration and Testing Services.

เอกสารไม่ควบคุม



Calibration Report

Certificate No.: 2403982-001-01
Equipment: Autoclave
Model: CL-40L Serial No.: 807298
Resolution: 1 °C ID No.: UAE.MIC.019/2560
Manufacturer: ALP

Date of Calibration: 7 August 2024 Page 2 of 3

Location: MICROBIOLOGY LABORATORY (301), UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
Environment Condition: Ambient Temperature (29 ± 1) °C
Relative Humidity (60 ± 5) %
Line Voltage (225 ± 1) Volt

Condition of this results of Calibration:

- This instrument was calibrated by insert 3 standard Data loggers with RTD into its autoclave and calibration according to W-TE-018 based on BS 2646-1:2021, Autoclaves for sterilization in laboratories
Part 1: Design, construction, safety and performance - Specification.
- The temperature scale used was based on ITS - 90.
- All data show below were final values and the initial data may be obtained upon request.

2. Reference Standard Instrument :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date	Through
Digital Thermometer with RTD (Data Logger)	OM-CP-HITEHP-140	Q88555	TE 670230-01	25-Feb-25	NATIONAL FOOD INSTITUTE
	OM-CP-HITEHP-140	R35951	TE 670231-01	25-Feb-25	NATIONAL FOOD INSTITUTE
	OM-CP-HITEHP-140	R56916	TE 670232-01	25-Feb-25	NATIONAL FOOD INSTITUTE

- This certificate is traceable to International System of Units (SI Units).
- This certificate was certified only for the instrument we calibrated.
- This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.
- This standard does not apply to sterilizers or disinfectors used for medical, dental, pharmaceutical.
- Condition of Calibrated Item : Good

UUC Description : Setting program function sterilization : STERILIZE/NORMAL
Time of sterilization : 15 Minute At 121 °C

8. Result of Calibration :
- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Without adjustment |
| <input type="checkbox"/> | After adjustment |

F-CS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Certificate

Certificate No.: 2402281-001-01
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchack, Prakhonong, Bangkok 10260

Page 1 of 3

Equipment: Autoclave
Manufacturer: ALP
Model: CL-40L
Serial No.: 808763
ID No.: UAE.MIC.026/2563
Order No.: 2402281
Operation No.: 2402281-001
Date of Receipt: 2 April 2024
Date of Calibration: 2 April 2024

Calibrated by Mr.Jerawut Prapawuttipong Scientist
Approved by (Mr.Pheraphat Tuanjit)
Manager, Division of Calibration Laboratory
Responsible for the Technical Management Team

Date of Issue: 9 April 2024
The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95 %.
This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the National Food Institute.

F-CS-009 Revision: 01 Date: 20-04-65

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Report

Certificate No.: 2402281-001-01
Equipment: Autoclave
Model: CL-40L Serial No.: 808763
Resolution: 0.1 °C ID No.: UAE.MIC.026/2563
Manufacturer: ALP

Date of Calibration: 2 April 2024 Page 2 of 3

Location: LABORATORY, UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
Environment Condition: Ambient Temperature (25 ± 1) °C
Relative Humidity (55 ± 7) %
Line Voltage (225 ± 5) Volt

Condition of this results of Calibration:

- This instrument was calibrated by insert 3 standard temperature recorder with RTD into its autoclave and calibration according to W-TE-018 based on BS 2646-1:2021, Autoclaves for sterilization in laboratories Design, construction, safety and performance Specification.
- The temperature scale used was based on ITS - 90.
- All data show below were final values and the initial data may be obtained upon request.

2. Reference Standard Instrument :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date	Through
Digital Thermometer with RTD (Data Logger)	HiTemp140-2	R54918	TE 660383-01	8 April 2024	NATIONAL FOOD INSTITUTE
	HiTemp140-2	S25601	TE 670033-01	9 November 2024	MADGETECH INC.
	HiTemp140-2	S25602	TE 670034-01	9 November 2024	MADGETECH INC.

- This certificate is traceable to International System of Units (SI Units).
- This certificate was certified only for the instrument we calibrated.
- This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.
- This standard does not apply to sterilizers or disinfectors used for medical, dental, pharmaceutical.
- Condition of Calibrated Item : Good

UUC Description : Setting program function sterilization : STERILIZE/NORMAL
Time of sterilization : 15 Minute At 115.0 and 121.0 °C

8. Result of Calibration :
- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Without adjustment |
| <input type="checkbox"/> | After adjustment |

F-CS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Report

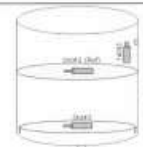
Certificate No.: 2402281-001-01
Equipment: Autoclave
Model: CL-40L Serial No.: 808763
Resolution: 0.1 °C ID No.: UAE.MIC.026/2563
Manufacturer: ALP

Date of Calibration: 2 April 2024 Page 3 of 3

Calibration point: 115.0 and 121.0 °C

Calibration result:

Calibration Condition	Temperature (°C)	Relative Humidity (%)	Line Voltage (Volt)
Min	24.4	48.6	220
Max	25.5	62.1	230



Standard at Point
TEMP1 is located in the cool temperature probe, within 25 mm.
TEMP2 is in the upper part of the chamber.
TEMP3 is in the chamber door, outer side.

Table 1 : Reporting of Temperature

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C) @ Sensor No. (Sensor No.2 is REF)			Uncertainty ± (°C)
	Std.# 1	Std.# 2 (Ref)	Std.# 3	
115.0	115.28	115.35	115.38	0.64
121.0	121.28	121.36	121.37	0.64

Table 2 : Reporting of Characterization Result

UUC* Setting (°C)	UUC* Reading				Stability ± (°C)	Uniformity (°C)	Overall Variation (°C)
	Min (°C)	Max (°C)	Average (°C)	MPa			
115.0	115.0	115.1	115.0	0.08	0.19	0.13	0.48
121.0	121.0	121.1	121.0	0.12	0.17	0.10	0.38

Note

The quoted uncertainty include " Stability " and " Loading effect (20% of Uniformity)"
UUC* = Unit Under Calibration
Stability = One-half of the greatest maximum difference of measured temperatures at any one sensors, for at least half an hour after reaching steady state.
Uniformity = The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time.
Overall Variation = The difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation time.
The report uncertainty of measurement was based on standard uncertainty multiplied by coverage factor k= 2, providing a level of confidence of approximately 95 %.

----- End -----

F-CS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Certificate

Certificate No.: 2402419-001-01
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchack, Prakhonong, Bangkok 10260

Page 1 of 3

Equipment: Electronic Balance

Manufacturer: OHAUS

Model: PX623

Serial No.: C236754745

ID No.: UAE.MIC.055/2565

Order No.: 2402419

Operation No.: 2402419-001

Date of Receipt: 19 April 2024

Date of Calibration: 19 April 2024

Calibrated by Mr. Phraphat Tuanjit
Scientist

Approved by *P. Jungsakul*
(Miss Freeyaporn Jaengkanrit)
Vice President, Department of Laboratory Services
Responsible for the Technical Management Team

Date of Issue: 23 April 2024

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the National Food Institute.

F-CS-009 Revision: 01 Date: 20-04-65

Calibration Report

Certificate No.: 2402419-001-01

Equipment: Electronic Balance

Model: PX623

Serial No.: C236754745

Capacity: 620 g

Manufacturer: OHAUS

Resolution: 0.001 g

ID No.: UAE.MIC.055/2565

Date of Calibration: 19 April 2024

Page 2 of 3

Environment Condition: Ambient Temperature: 26.0 ± 0.3 °C Relative Humidity: 57 ± 8.4 %

Place of Calibration: Room 301, UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

Condition of Equipment: Good Condition

Condition of This Results of Calibration:

1. Calibration Method: NFI Method W-PA-001 In-House Method Based on UKAS LAD 14 : 2019

2. Reference Standard:

Reference Standard Model Serial No. Calibrated By Certificate No. Due Date
Standard Weight Class E2 1-500g 15887 TCS M23111825 28 November 2024

Instrument Model Serial No. Calibrated By Certificate No. Due Date
Thermo-Hygro Meter 608-H1 NFI.BTH 01/02/23 Quality Nation Q024-0492 4 March 2025

3. This certification is traceable to SI Unit

4. This certificate was certified only for the instrument we calibrated.

5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

Calibration Results:

1. Repeatability of Reading:

Nominal Value (g)	Standard Deviation of Reading (g)
300	0.00067
600	0.0010

2. Off-Center Error:

A mass of 200 g was placed and moved to various position on pan.

The balance reading obtained is given in the table.

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1	2	3	4	5	6	(Maximum Difference)
(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
200.000	200.003	200.001	199.999	200.000	200.000	0.003

F-CS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

Calibration Report

Certificate No.: 2402419-001-01
Equipment: Electronic Balance
Model: PX623
Serial No.: C236754745
Capacity: 620 g
Manufacturer: OHAUS
Resolution: 0.001 g
ID No.: UAE.MIC.055/2565

Page 3 of 3

Date of Calibration: 19 April 2024

Calibration Results: (Continued)

Calibration Range: 0-600 g

Calibration Adjustment: Internal Calibration

3. Departure from Nominal Value:

Nominal Value (g)	Standard Value (g)	Average Reading (g)	Correction (g)	Uncertainty (g)	Coverage Factor k
Unloaded	0.0000	0.000	0.000	0.00093	2.00
1	1.0000	1.000	0.000	0.00093	2.00
5	5.0000	5.000	0.000	0.00093	2.00
10	10.0000	10.000	0.000	0.00093	2.00
20	20.0000	20.000	0.000	0.00093	2.00
50	50.0000	50.001	-0.001	0.00093	2.00
100	100.0000	100.001	-0.001	0.00094	2.00
200	200.0000	200.001	-0.001	0.0011	2.00
300	300.0000	300.003	-0.003	0.0011	2.00
400	400.0000	400.003	-0.003	0.0012	2.00
500	500.0000	500.003	-0.003	0.0013	2.00
600	600.0000	600.002	-0.002	0.0014	2.00

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, providing a level of confidence of approximately 95 %.

----- End -----

F-CS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

Equipment: Electronic Balance	Model: PX623	ID No.: UAE.MIC.055/2565	Uncertainty (U)	Correction	Error	Average Reading	Standard Value
U + Error	Total Error (g)	Judgement	Result (Pass / Fail)	(Total Error < Judgement)			
0	0.0000	0.000	Pass	Pass			
1	1.0000	0.000	Pass	Pass			
5	5.0000	0.000	Pass	Pass			
10	10.0000	0.000	Pass	Pass			
20	20.0000	0.000	Pass	Pass			
50	50.0000	0.001	Pass	Pass			
100	100.0000	0.001	Pass	Pass			
200	200.0000	0.001	Pass	Pass			
300	300.0000	0.003	Pass	Pass			
400	400.0000	0.003	Pass	Pass			
500	500.0000	0.003	Pass	Pass			
600	600.0000	0.002	Pass	Pass			

UC * : Unit Under Calibration

emiss

เอกสารไม่ควบคุม